Elettronica In

Mensile di elettronica innovativa, attualità scientifica, novità tecnologiche. **Lire 8.000**

51

COMANDO VOCALE 20 / 40 CANALI

Interfaccia PC per antifurto auto GSM e SMS

Demoboard per PIC16F876

Minisirena a nota modulata

Costruire una bici elettrica

Il segnale videocomposito

ISSN 1124-8548

SOFTWARE PER MODULO GEN-LOCK

RICEVITORE ALIMENTATO A BATTERIE

NOVITÀ CORSO DI PROGRAMMAZIONE HTML

Anno VI - N. 51 - Luglio/Agosto 2000 - Sped.Abb.Post. 45% Art. 2 comma 20/B Legge 662/96 - Milano - 4.13 €

Microtelecamere e telecamere su scheda

La videosorveglianza a portata di mano

FUTURA ELETTRONICA

Via Adige, 11 - 21013 GALLARATE (VA)
Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/778112 - www.futuranet.it

Disponibili presso i migliori negozi di elettronica
o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA).
Caratteristiche tecniche e vendita on-line all'indirizzo: **www.futuranet.it**

Modelli CMOS da circuito stampato

	FR302 - Euro 56,00	**FR301** - Euro 27,00	**FR300** - Euro 23,00
Tipo:	sistema standard PAL (colori)	sistema standard CCIR (B/N)	sistema standard CCIR (B/N)
Elemento sensibile:	1/3" CMOS	1/3" CMOS	1/3" CMOS
Risoluzione:	380 Linee TV	240 Linee TV	240 Linee TV
Sensibilità:	3 Lux (F1.4)	2 Lux (F1.4)	2 Lux (F1.4)
Ottica:	f=6 mm, F1.6	f=4,9 mm, F2.8	f=7,4 mm, F2.8
Alimentazione:	5Vdc - 10mA	5Vdc - 10mA	5Vdc - 10mA
Dimensioni:	20x22x26mm	16x16x15mm	21x21x15mm

Modelli CMOS

	FR220 - Euro 96,00	**FR220P** - Euro 125,00	**FR125** - Euro 44,00	**FR126** - Euro 52,00	**CAMZWCMM1** - Euro 26,00	**CAMCOLMHA5** - Euro 44,00	**CAMZWBLA3** - Euro 34,00
Tipo:	sistema standard CCIR (B/N)	sistema standard CCIR (B/N)	sistema standard CCIR (B/N)	sistema standard PAL (colori)	sistema standard CCIR (B/N)	sistema standard PAL (colori)	sistema standard CCIR (B/N)
Elemento sensibile:	1/4" CMOS	1/4" CMOS	1/3" CMOS	1/3" CMOS	1/4" CMOS	1/3" CMOS	1/4" CMOS
Risoluzione:	240 linee TV	240 linee TV	380 Linee TV	380 Linee TV	380 Linee TV	380 Linee TV	240 Linee TV
Sensibilità:	0,5 Lux (F1.4)	0,5 Lux (F1.4)	0,5 Lux (F1.2)	3 Lux (F1.2)	0,5 Lux (F1.4)	1,5 Lux (F2.0)	0,1 Lux (1.2)
Ottica:	f=3,5 mm, F2.6 PIN-HOLE	f=3,1 mm, F3.4 PIN-HOLE	f=5 mm, F4.5 PIN-HOLE	f=5 mm, F4.5 PIN-HOLE	f=2,2 mm	f=2,8 mm	f=3,6mm F.2.0
Alimentazione:	7 -12Vdc - 50mA	7 -12Vdc - 20mA	12Vdc - 50mA	12Vdc - 50mA	8Vdc - 100mA	8Vdc - 100mA	9-12Vdc - 500mA
Dimensioni:	8,5x8,5x15 mm	8,5x8,5x10mm	27,5x17x18mm	20,5x28x17mm	18x18x17mm	26x21x18mm	54x38x28mm
			Stesso modello con ottica f=3,6mm **FR125/3.6 - Euro 48,00**	*Stesso modello con ottica f=3,6mm* **FR126/3.6 - Euro 56,00**	*Confezione completa di alimentatore da rete.*	*Confezione completa di alimentatore da rete.*	

Modelli CCD in B/N

	FR72 - Euro 48,00	**FR72/PH** - Euro 46,00	**FR72/C** - Euro 46,00	**FR72/LED** - Euro 50,00
Tipo:	sistema standard CCIR	sistema standard CCIR	sistema standard CCIR	sistema standard CCIR
Elemento sensibile:	1/3" CCD	1/3" CCD	1/3" CCD	1/3" CCD
Risoluzione:	400 Linee TV	400 Linee TV	400 Linee TV	400 Linee TV
Sensibilità:	0,3 Lux (F2.0)	0,5 Lux (F2.0)	in funzione dell'obiettivo	0,01 Lux
Ottica:	f=3,6 mm, F2.0	f=3,7 mm, F3.5	-	f=3,6 mm, F2.0
Alimentazione:	12Vdc - 110mA	12Vdc - 110mA	12Vdc - 110mA	12Vdc - 150mA
Dimensioni:	32x32x27mm	32x32x20mm	32x32mm	55x38mm

Stesso modello con ottica:
- f=2,5 mm **FR72/2.5** € *48,00*
- f=2,9 mm **FR72/2.9** € *48,00*
- f=6 mm **FR72/6** € *48,00*
- f=8 mm **FR72/8** € *48,00*
- f=12 mm **FR72/12** € *48,00*
- f=16 mm **FR72/16** € *48,00*

Il modulo dispone di attacco standard per obiettivi di tipo C/CS.

Modelli CCD a COLORI

	FR89 - Euro 95,00	**FR89/PH** - Euro 95,00	**FR89/C** - Euro 95,00	**FR168** - Euro 110,00
Tipo:	sistema standard PAL	sistema standard PAL	sistema standard PAL	sistema standard PAL
Elemento sensibile:	1/4" CCD	1/4" CCD	1/4" CCD	1/4" CCD
Risoluzione:	380 Linee TV	380 Linee TV	380 Linee TV	380 Linee TV
Sensibilità:	0,2 Lux (F1.2)	1 Lux (F1.2)	0,5 Lux (F1.2)	2 Lux (F2.0)
Ottica:	f=3,7 mm, F2.0	f=5,5 mm, F3.5	-	f=3,7 mm, F2.0
Alimentazione:	12Vdc - 80mA	12Vdc - 80mA	12Vdc - 80mA	12Vdc - 65mA
Dimensioni:	32x32x32mm	32x32x16mm	32x34x25mm	26x22x30mm

Stesso modello con ottica:
- *f=2,9mm* **FR89/2.9** € *95,00*

Il modulo dispone di attacco standard per obiettivi di tipo C/CS.

Stesso modello con ottica:
- *f=5,5mm* **FR168/PH** € *110,00*

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

ELETTRONICA IN
www.elettronicain.it

Rivista mensile, anno VI n. 51
LUGLIO / AGOSTO 2000

Direttore responsabile:
Arsenio Spadoni
(Arsenio.Spadoni@elettronicain.it)
Responsabile editoriale:
Carlo Vignati
(Carlo.Vignati@elettronicain.it)
Redazione:
Paolo Gaspari, Clara Landonio, Alessandro Cattaneo, Angelo Vignati, Alberto Ghezzi, Alfio Cattorini, Andrea Silvello, Alessandro Landone, Marco Rossi, Alberto Battelli.
(Redazione@elettronicain.it)
DIREZIONE, REDAZIONE, PUBBLICITA':
VISPA s.n.c.
v.le Kennedy 98
20027 Rescaldina (MI)
telefono 0331-577982
telefax 0331-578200
Abbonamenti:
Annuo 10 numeri L. 64.000
Estero 10 numeri L. 140.000
Le richieste di abbonamento vanno inviate a: VISPA s.n.c., v.le Kennedy 98, 20027 Rescaldina (MI)
telefono 0331-577982.
Distribuzione per l'Italia:
SO.DI.P. Angelo Patuzzi S.p.A.
via Bettola 18
20092 Cinisello B. (MI)
telefono 02-660301
telefax 02-66030320
Stampa:
Industria per le Arti Grafiche
Garzanti Verga s.r.l.
via Mazzini 15
20063 Cernusco S/N (MI)
Elettronica In:
Rivista mensile registrata presso il Tribunale di Milano con il n. 245
il giorno 3-05-1995.
Una copia L. 8.000, arretrati L. 16.000
(effettuare versamento sul CCP n. 34208207 intestato a VISPA snc)
(C) 1996 ÷ 2000 VISPA s.n.c.
Spedizione in abbonamento postale 45% - Art.2 comma 20/b legge 662/96 Filiale di Milano.
Impaginazione e fotolito sono realizzati in DeskTop Publishing con programmi Quark XPress 4.02 e Adobe Photoshop 5.0 per Windows.
Tutti i diritti di riproduzione o di traduzione degli articoli pubblicati sono riservati a termine di Legge per tutti i Paesi. I circuiti descritti su questa rivista possono essere realizzati solo per uso dilettantistico, ne è proibita la realizzazione a carattere commerciale ed industriale. L'invio di articoli implica da parte dell'autore l'accettazione, in caso di pubblicazione, dei compensi stabiliti dall'Editore. Manoscritti, disegni, foto ed altri materiali non verranno in nessun caso restituiti. L'utilizzazione degli schemi pubblicati non comporta alcuna responsabilità da parte della Società editrice.

SOMMARIO

Mensile associato all'USPI, Unione Stampa Periodica Italiana

Iscrizione al Registro Nazionale della Stampa n. 5136 Vol. 52 Foglio 281 del 7-5-1996.

Network-enable

Una serie di prodotti che consentono di collegare qualsiasi periferica dotata di linea seriale ad una LAN di tipo Ethernet. Firmware aggiornabile da Internet, software disponibile gratuitamente sia per Windows che per Linus.

Titti i prezzi si intendono IVA inclusa.

EM100 Ethernet Module

Realizzato appositamente per collegare qualsiasi periferica munita di porta seriale ad una LAN tramite una connessione Ethernet. Dispone di un indirizzo IP proprio facilmente impostabile tramite la LAN o la porta seriale. Questo dispositivo consente di realizzare apparecchiature "stand-alone" per numerose applicazioni in rete. Software e firmware disponibili gratuitamente.

[**EM100** - Euro **52,00**]

EM120 Ethernet Module

Simile al modulo EM100 ma con dimensioni più contenute. L'hardware comprende una porta Ethernet 10BaseT, una porta seriale, alcune linee di I/O supplementari per impieghi generici ed un processore il cui firmware svolge le funzioni di "ponte" tra la porta Ethernet e la porta seriale. Il terminale Ethernet può essere connesso direttamente ad una presa RJ45 con filtri mentre dal lato "seriale" è possibile una connessione diretta con microcontrollori, microprocessori, UART, ecc.

[**EM120** - Euro **54,00**]

EM200 Ethernet Module

Si differenzia dagli altri moduli Tibbo per la disponibilità di una porta Ethernet compatibile 100/10BaseT e per le ridotte dimensioni (32.1 x 18.5 x 7.3 mm). Il modulo è pin-to pin compatibile con il modello EM120 ed utilizza lo stesso software messo a punto per tutti gli altri moduli di conversione Ethernet/seriale. L'hardware non comprende i filtri magnetici per la porta Ethernet. Dispone di due buffer da 4096 byte e supporta i protocolli UDP, TCP, ARP, ICMP (PING) e DHCP.

[**EM200** - Euro **58,00**]

EM202 Ethernet Module

Modulo di conversione Seriale/Ethernet integrato all'interno di un connettore RJ45. Particolarmente compatto, dispone di quattro led di segnalazione posti sul connettore. Uscita seriale TTL full-duplex e half-duplex con velocità di trasmissione sino a 115 Kbps. Compatibile con tutti gli altri moduli Tibbo e con i relativi software applicativi. Porta Ethernet compatibile 100/10BaseT.

[**EM202** - Euro **69,00**]

DS100 Serial Device Server

- *Convertitore completo 10BaseT/Seriale;*
- *Compatibile con il modulo EM100.*

[**DS100** - Euro **115,00**]

Server di Periferiche Seriali in grado di collegare un dispositivo munito di porta seriale RS232 standard ad una LAN Ethernet, permettendo quindi l'accesso a tutti i PC della rete locale o da Internet senza dover modificare il software esistente. Dispone di un indirizzo IP ed implementa i protocolli UDP, TCP, ARP e ICMP. Alimentazione a 12 volt con assorbimento massimo di 150 mA. Led per la segnalazione di stato e la connessione alla rete Ethernet.

[Disponibile anche nella versione con porta multistandard RS232 / RS422 / RS485, codice prodotto **DS100B** - Euro **134,00**].

DS202R Tibbo

Ultimo dispositivo Serial Device Server nato in casa Tibbo, è perfettamente compatibile con il modello DS100 ed è caratterizzato da dimensioni estremamente compatte. Dispone di porta Ethernet 10/100BaseT, di buffer 12K*2 e di un più ampio range di alimentazione che va da 10 a 25VDC. Inoltre viene fornito con i driver per il corretto funzionamento in ambiente Windows e alcuni software di gestione e di programmazione.

[**DS202R** - Euro **134,00**]

E' anche disponibile il *kit* completo comprendente oltre al Servial Device Server DS202R, l'adattatore da rete (12VDC/500mA) e 4 cavi che permettono di collegare il DS202R alla rete o ai dispositivi con interfaccia seriale o Ethernet [**DS202R-KIT** - Euro **144,00**].

EM202EV Ethernet Demoboard

Scheda di valutazione per i moduli EM202 Tibbo. Questo circuito consente un rapido apprendimento delle funzionalità del modulo di conversione Ethernet/seriale EM202 (la scheda viene fornita con un modulo). Il dispositivo può essere utilizzato come un Server Device stand-alone. L'Evaluation board implementa un pulsante di setup, una seriale RS232 con connettore DB9M, i led di stato e uno stadio switching al quale può essere applicata la tensione di alimentazione (9-24VDC).

[**EM202EV** - Euro **102,00**]

Tabella di comparazione delle caratteristiche dei moduli Ethernet Tibbo

	EM100	EM120	EM200	EM202
Codice Prodotto				
Collegamenti	Pin			RJ45
Porta Ethernet	10BaseT		**100/10BaseT**	
Filtro	**Interno**	Esterno		**Interno**
Connettore Ethernet (RJ45)	Esterno			**Interno**
Porta seriale	TTL; full-duplex (adatto per RS232/RS422) e half-duplex (adatto per RS485); linee disponibili (full-duplex mode): RX, TX, RTS, CTS, DTR, DSR; Baudrates: 150-115200bps; parity: none, even, odd, mark, space; 7 or 8 bits.			
Porte supplementari I/O per impeghi generali	2	**5**		0
Dimensioni Routing buffer	510 x 2 bytes	**4096 x 2 bytes**		
Corrente media assorbita (mA)	**40**	50	220	230
Temperatura di esercizio (° C)	**Ambiente**		55° C	40° C
Dimensioni (mm)	46,2 x 28 x 13	35 x 27,5 x 9,1	**32,1 x 18,5 x 7,3**	32,5 x 19 x 15,5

Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/778112

Disponibili presso i migliori negozi di elettronica o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA).
Caratteristiche tecniche e vendita on-line:
www.futuranet.it

IL MODULO DUAL-IN-LINE

Sto montando il "cartellino orario" con trasponder da voi proposto qualche mese fa, ed ho quasi completato le varie schede; ho acquistato i microcontrollori già programmati dalla ditta Futura Elettronica, ma non sono ancora riuscito a reperire il modulo Real-Time-Clock necessario all'unità di base. A dire il vero ho trovato l'RTC, ma non in versione SMD, perché il negoziante dispone solamente del tipo dual-in-line. Va bene ugualmente?

Francesco Veratti - Como

Grossi problemi non ce ne sono, anche perché la piedinatura è la stessa (fai riferimento al data-sheet del componente); per i collegamenti puoi utilizzare dei corti spezzoni di filo, oppure modificare opportunamente il circuito stampato. Il cablaggio comunque è minimo e non dovrebbe creare problemi.

MA COS'E' IL DUTY-CYCLE?

Nelle specifiche di numerosi circuiti, nonché in quelle dei generatori di forma d'onda, si parla sempre di un parametro, il duty-cycle, espresso in percentuale; di cosa si tratta?

Andrea Saluzzo - Palermo

Il duty-cycle (traduzione in inglese di "ciclo di lavoro") è un fattore che definisce solitamente le onde quadre e rettangolari, ovvero i segnali a "scatto", sia unidirezionali che alternati; esprime il rapporto tra la durata dell'impulso a livello alto ed il periodo, e serve per molte misure di laboratorio, nonché per determinare la dissipazione di potenza di dispositivi di commutazione e alimentatori switching, nonché per l'analisi degli amplificatori lineari. Per fare un esempio, immaginiamo di avere un'onda rettangolare alla frequenza di 100 Hz, il cui livello alto, in un periodo, dura 5 millisecondi; siccome il periodo (1/f) è pari a 1/100=0,01 s (10 ms) possiamo calcolare il duty-cycle con la seguente formula: ***dc=Ti/T*** nella quale Ti è la durata del livello alto, mentre T è il periodo, pari all'inverso della frequenza f, ovvero, nel nostro caso, 10 millisecondi. Applicando i valori alla relazione sopra esposta vediamo che: ***dc=5ms/10ms=0,5***. Il duty-cycle vale 0,5, ovvero l'impulso dura l'esatta metà del periodo, quindi l'onda è una quadra perfetta.
Il duty-cycle si esprime normalmente in percentuale, quindi dc=0,5 equivale al 50%, cosa che conferma la perfetta forma quadra della nostra onda. Valori minori del 50% indicano che l'impulso dura meno della pausa, mentre numeri più elevati significano che il livello positivo è più lungo della pausa seguente. Nel campo delle misure di laboratorio, conoscere il duty-cycle può essere utile per calcolare la dissipazione di un transistor: se esso è pilotato con un'onda quadra con dc al 50%, sappiamo che la potenza dissipata è pari a metà di quella che verrebbe smaltita applicando i valori di tensione e corrente in continua; quindi, se tra collettore ed emettitore cadono 0,5 V con 2 ampère di corrente, la potenza ammonta a metà di 0,5V x 2A = 1 W, quindi mezzo watt.

SERVIZIO CONSULENZA TECNICA

Per ulteriori informazioni sui progetti pubblicati e per qualsiasi problema tecnico relativo agli stessi è disponibile il nostro servizio di consulenza tecnica che risponde allo 0331-577982. Il servizio è attivo esclusivamente il lunedì dalle 14.30 alle 17.30.

LA MEMORIA "CACHE"

Nelle specifiche dei microprocessori più moderni ed in quelle delle main-board, oltre che negli articoli delle riviste di settore, ricorre spesso il termine "memoria cache" o "cache-memory"; esso appare solitamente tra le caratteristiche di main-board e processori, e credo di aver capito che più è alto il valore in KByte e migliori sono le prestazioni del prodotto. C'è poi la distinzione tra cache di livello 1 e di secondo livello sapete dirmi qualcosa in più?

Alessandro Poretti - Milano

La cache-memory di un microprocessore è una particolare RAM nella quale vengono scritte le istruzioni relative agli ultimi comandi eseguiti, ed è particolarmente utile quando la CPU deve eseguire operazioni ripetitive: infatti in questo caso aumenta decisamente la velocità di lavoro, perché il processore non deve "prendere" sempre i dati dalla RAM esterna o dall'hard-disk, ma può attingere nella sua cache, che gli è direttamente accessibile. Ovviamente, maggiore è la quantità di cache-memory e migliori sono le prestazioni di un computer in termini di velocità: infatti, in 128 KB si possono contenere determinati dati e, ovviamente, con 512 il processore può contare su una quantità quadrupla di informazioni "pronte" per l'uso. Quanto ai due livelli, solitamente vengono definite due memorie: la cache L1 e la L2: la prima è quella normalmente integrata nel chip, ed è solitamente di piccola capacità (8 KB per le CPU i486, 32 KB per i Pentium e K5, ecc.) anche se nei dispositivi più recenti quali l'Athlon dell'AMD raggiunge 128 KB; lavora alla medesima frequenza di clock del microprocessore. Invece la cache level 2 è esterna, (salvo che nei Pentium Pro, Pentium II, Pentium III e Athlon, nei quali è incorporata), può raggiungere 1 MB, e funziona ad una velocità tipicamente dimezzata rispetto a quella della CPU.

LA CHIAVE ELETTRONICA

Di recente ho acquistato un'auto nuova, della quale ho scoperto che la chiave di accensione viene definita, nel manuale d'uso, "elettronica": in pratica la vettura è provvista di un immobilizzatore che ne impedisce l'avviamento anche se nel quadro si inserisce una chiave duplicata dal ferramenta. Da quel che ho capito, ci vuole proprio l'originale perché dopo l'inserimento trasmette il proprio codice ad un ricevitore posto nel cruscotto. Tuttavia ciò che non mi è chiaro è come la chiave possa trasmettere segnali, visto che sembra sigillata e che non richiede alcuna pila; con cosa si alimenta?

Roberto Domenichella - Pavia

Da diversi anni anche nelle automobili di classi medie e piccole viene montato un sistema immobilizzatore che si basa su dispositivi detti "trasponder" che abbiamo trattato nei nostri articoli (fascicoli 20, 22, 46 e 50).
Sostanzialmente si tratta di microchip alimentati mediante una bobina ed un raddrizzatore, che sfruttano il campo elettromagnetico indotto dal ricevitore/lettore. Il lettore irradia costantemente un'onda elettromagnetica (solitamente a 125 KHz) che investendo la bobina del trasponder determina ai suoi capi una differenza di potenziale la quale, una volta raddrizzata, permette di alimentare il microchip che si attiva ed invia tramite una propria uscita gli impulsi corrispondenti al codice memorizzato, impulsi che pilotano un fet il quale va a caricare la bobina; un condensatore evita lo spegnimento del chip quando il transistor si chiude.
Per effetto della reazione d'indotto, la variazione di carico sul solenoide del trasponder determina analoghe variazioni di corrente nell'avvolgimento del lettore: amplificando e squadrando i soli cambiamenti di assorbimento dopo averli disaccoppiati con un condensatore, è possibile ricavare un treno di impulsi che costituisce il codice del chip posto nel trasponder.
Nelle autovetture la bobina irradiante è solitamente posta attorno al blocchetto di accensione, e la centralina del lettore è collocata a breve distanza, protetta dal rivestimento della plancia o sotto il piantone dello sterzo. Proprio per il fatto di eccitarsi sotto l'effetto del campo elettromagnetico a 125 KHz prodotto dal lettore, il trasponder non richiede alcuna alimentazione esterna: è dunque questo il motivo per cui non vedi alcuno sportello per la pila. La chiave è dunque passiva, ma oltre ad emettere il proprio codice è anche capace di memorizzarne uno, cosa che viene fatta in fabbrica o quando si chiede al concessionario un duplicato della chiave elettronica (in questo caso viene solitamente richiesto il Key Code) mediante una procedura di autoapprendimento. Se vuoi conoscere meglio i trasponder consulta gli articoli riportati nei fascicoli 20 e 22, oppure i più recenti n° 46 e 50.

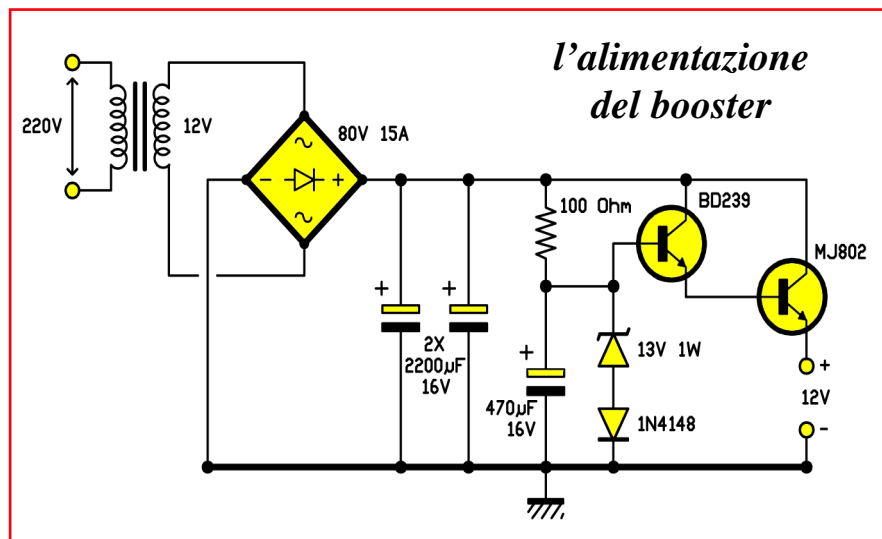
chiave a trasponder

IL BOOSTER DOMESTICO

Dovendo sonorizzare un piccolo ambiente casalingo ho bisogno di un amplificatore ad alta fedeltà che però non dia grande potenza (i muri di casa sono sottili, ed i vicini assai irritabili…) perciò, dopo aver letto l'articolo del booster proposto nel fascicolo 49 di Elettronica In, mi è balenata l'idea di utilizzare tale progetto come finale hi-fi, ovviamente realizzandone due esemplari per arrivare ad una versione stereofonica. Tuttavia, non essendo un grande esperto sono trattenuto da alcuni dubbi: ad esempio, un booster per auto può funzionare in casa? Se sì, con quale alimentatore? E poi, come posso pilotarlo? Va bene il classico preamplificatore con controllo di toni usato per i finali domestici?

Salvatore Manetti - Roma

Non c'è alcuna controindicazione per l'uso del booster in casa: per farlo funzionare devi alimentarlo con 12 ÷ 14 volt possibilmente stabilizzati, ovvero ricavati da un alimentatore non regolato capace di erogare una corrente di circa 5 ampère per la versione mono, ed almeno 8 A per quella in stereo. Ricorrendo all'alimentatore libero, la soluzione migliore è procurarsi un trasformatore con primario a 220 V, 50 Hz, e secondario da 10 V, 8 A (85 VA) al quale collegare un ponte raddrizzatore da 80 V, 15 A ed una batteria di condensatori elettrolitici da 16 V per complessivi 15000 microfarad.
Come preamplificatore puoi utilizzare qualsiasi circuito di quelli previsti per i finali "da casa", purché fornisca in uscita almeno 1 Veff. Qui trovi illustrato uno schema per l'alimentazione, dove il transistor MJ802 richiede un dissipatore di calore da 2 °C/W. Lo schema è previsto per l'alimentazione di una versione stereofonica dell'amplificatore.

l'alimentazione del booster

on-line

Servizio on-line di vendita moduli Aurel con spedizione in 24/48 ore.

Ricevitore superterodina FM 433 MHz

Modello **RX-4MF1** — Euro **15,00**

Economico ricevitore supereterodina FM di dati digitali modulati in FSK operante alla frequenza di 433,92 MHz. Elevata selettività e sensibilità garantiscono ottime prestazioni di immunità ai disturbi. Bassa tensione di uscita in assenza di portante. In accordo con le Normative Europee.

Alimentazione: 5V; consumo: 6mA; frequenza: 433.92MHz; sensibilità: -111dBm; banda passante RF a -3dB: 600kHz; banda passante IF a -3dB: 70 kHz; dimensioni: 40 x 17,4 x 5,5mm.

Ricevitore per HCSxxx -106 dBm

Modello **AC-RX2** — Euro **5,00**

Ricevitore a radiofrequenza ad alta sensibilità e basso costo ottimizzato per essere utilizzato con la famiglia HCSxxx Microchip. Condensatore variabile, basso assorbimento, alta immunità ai disturbi di alimentazione e bassa radiazione in antenna. In accordo con le Normative Europee.

Alimentazione: +5V; consumo: 2.5mA; frequenza: 433.92MHz; sensibilità: -106 dBm; dimensioni: 38,1 x 12,3 x 3mm.

Trasmettitore SAW 868 MHz con antenna

Modello **TX-8L25IA** — Euro **13,00**

Modulo trasmettitore SAW con antenna integrata, ideale per applicazioni ove sia richiesta la massima potenza irradiabile e il minimo ingombro in termini di spazio occupato.

Alimentazione: 3V; consumo: 2.5mA (con duty cycle 50%); frequenza: 868,3MHz; potenza di uscita (E.R.P.): 25mW; emissione RF spurie: -50dB; frequenza di modulazione: 5kHz; dimensioni: 56 x 18,5 x 5mm.

Ricetrasmettitore lungo raggio 2,4 GHz

Modello **XTR-CYP-24** — Euro **22,00**

Il transceiver a lungo raggio XTR-CYP-24 implementa il modulo Cypress CYWM6935 LRTM 2.4GHz DSSS Radio SoC e ne aumenta la potenza RF (ERP) fino a 15 dBm (rispetto a 0 dBm del modulo originale) consentendo di raggiungere una portata di circa 150 metri. Opera nella banda libera ISM (Industrial, Scientific and Medical) a 2.4GHz e offre un sistema radio completo per l'integrazione in dispositivi nuovi o esistenti. Soluzione ideale per automazione domestica e industriale.

Alimentazione: 3,3V; consumo: 0,25 µA (stand-by) - 60mA (RX mode) - 100mA (TX mode); modulazione: GFSK; sensibilità in ricezione: -95dB; potenza RF (ERP) in trasmissione: 10mW; numero di canali: 78; larghezza canale: 1MHz; dimensioni: 35 x 25mm.

Ricetrasmettitore multicanale

NEW

Modello **XTR-7020A-4** — Euro **38,00**

Il transceiver multicanale XTR-7020A-4 rappresenta una ulteriore soluzione semplice ed economica al problema della ricetrasmissione dati in radiofrequenza. Il microprocessore integrato incapsula i dati entranti in logica TTL RS-232 in pacchetti evitando all'utente la necessità di scrivere routine software per la gestione della ricetrasmissione. L'XTR-7020A-4 permette, tramite la programmazione di registri interni, la gestione della canalizzazione (10 canali sulla banda a 434MHz), della velocità dei dati seriali (9600-19200-38400-57600-115200 bps, impostabili tramite pin di input) e della potenza RF irradiata (da -8 a +10 dBm). Soluzione ideale per automazione industriale, radio modem, controllo accessi.

Ricetrasmettitori radio FM ad alta velocità

Modello	Vdc	Sensibilità RF	Frequenza	Velocità di trasmissione	Prezzo
XTR-434	+5V	-100 dBm	433.92 MHz	100 Kbps	Euro 38,00
XTR-434L	+5V	103 dBm	433.92 MHz	50 Kbps	Euro 38,00
XTR-869	+5V	-100 dBm	869.95 MHz	100 Kbps	Euro 44,00

Moduli ricetrasmettitori operanti sulle bande 434/869 MHz. Elevata immunità ai campi elettromagnetici interferenti ed elevata potenza di trasmissione. Due limiti di baud-rate per ottimizzare le singole esigenze di ricetrasmissione dati. Scambio RX/TX ultravoce. Conforme alle Normative Europee EN 300 220, EN 301 489 e EN 60950.

Link seriali di ricetrasmissione, radiomodem

Modello	Vdc	Frequenza	Potenza d'uscita	Portata	Prezzo
WIZ-434-SML-IA/5V	+5V ~30 mA	433,92 MHz	3mW	~100 m	Euro 66,00
WIZ-434-SML-IA/12V	+9÷15V ~30 mA	433,92 MHz	3mW	~100 m	Euro 66,00
WIZ-869-TRS	+9÷15V ~30 mA	869,85 MHz	3,3mW	~100 m	Euro 70,00
WIZ-903-A4	+5V ~40 mA	433-434 MHz	0.1÷3mW	~100 m	Euro 44,00
WIZ-903-A8	+5V ~40 mA	868-870 MHz	0.1÷3mW	~100 m	Euro 38,00
XTR-903-A4	0÷3V ~40 mA	433-434 MHz	0.15÷10mW	~100 m	Euro 38,00
XTR-903-A8	0÷3V ~40 mA	868-870 MHz	0.15÷10mW	~100 m	Euro 44,00

Moduli ricetrasmettitori ideali per sostituire un collegamento seriale via cavo mediante una connessione wireless RF half-duplex con velocità di trasmissione seriale selezionabile tra 9600, 19200, 57600 e 115200 bps.
Disponibili per le bande 434/869 MHz; l'antenna risulta integrata sul circuito stampato.

Informazioni, datasheet e ordini on-line: ***www.futuranet.it***

È un'iniziativa: **Futura Elettronica** Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA) - Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/778112 - email: futuranet@futuranet.it

INTERFACCIA PC PER ANTIFURTO AUTO GSM E SMS

di Arsenio Spadoni

Sul precedente numero della rivista abbiamo presentato un originale ed efficace sistema antifurto per auto che sfrutta le reti GPS e GSM per l'invio, in caso di allarme, di un messaggio SMS al telefonino del proprietario della vettura con l'indicazione dello stato d'allarme e della posizione dell'automobile. Il nostro è un antifurto di tipo "personale", nel senso che l'allarme viene inviato direttamente al proprietario e non ad una centrale operativa, come avviene in molti sistemi del genere. Si dà quindi per scontato che la persona che utilizza questo sistema possegga un cellulare GSM e che lo tenga sempre in funzione. La posizione della vettura, a prescindere dal fatto che il sistema sia entrato in allarme, può essere richiesta in qualsiasi momento e viene sempre inviata all'utente sotto forma di SMS. Il messaggio contiene le coordinate geografiche espresse in gradi, minuti e secondi, facilmente trasformabili da chi ha un po' di dimestichezza con questi dati in un punto su una mappa geografica. Il progetto proposto in queste pagine consente invece di visualizzare automaticamente questo punto all'interno di una cartina digitalizzata caricata su un PC e gestita da un apposito programma. Non solo. Il messaggio di allarme SMS viene ricevuto da un modem GSM e dal relativo hardware di conversione dei dati: il tutto collegato alla porta seriale del PC per la lettura immediata del dato da parte del programma di gestione cartografica. In pratica, una volta ricevuto il primo allarme sul proprio telefonino, il proprietario della vettura può attivare questo sistema per seguire in tempo reale il percorso della vettura rubata. Ma proseguiamo con ordine ricordando brevemente, a beneficio di quanti avessero perso il precedente fascicolo della rivista, le caratteristiche principali del sistema antifurto. Il dispositivo utilizza un modulo GSM bibanda Falcom A2D, un ricevitore GPS della Garmin (mod. GPS-25) con la relativa antenna, una antenna GSM piatta, un sistema di controllo con due microcontrollori, un circuito di sintesi vocale a più

Per visualizzare direttamente su una cartina stradale la posizione dei veicoli dotati del sistema antifurto GSM/GPS descritto il mese scorso. Il messaggio di allarme SMS viene convertito in una stringa NMEA0183 che viene poi applicata alla porta seriale di un PC e visualizzata (da un apposito programma di localizzazione) all'interno di una cartina digitalizzata.

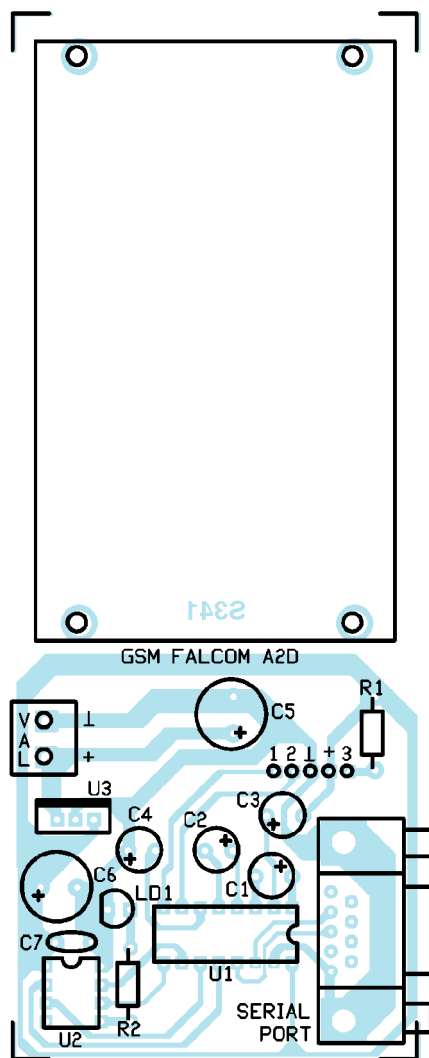
messaggi ed un efficace alimentatore switching. Il cablaggio delle varie parti (ad eccezione, ovviamente, delle antenne) è stato curato in tutti i dettagli al fine di ottenere un dispositivo dalle dimensioni contenute, molto compatto e perciò facilmente occultabile all'interno dell'automobile. Questo circuito va collegato all'uscita dell'impianto di allarme montato sulla vettura; diamo dunque per scontato che esista già un impianto di allarme tradizionale con sensori ad ultrasuoni, sirena ed eventualmente blocco motore. Di questo impianto, dunque, sfruttiamo una qualsiasi uscita sulla quale sia disponibile un livello logico che passi da basso ad alto (o viceversa) in caso di allarme. Per attivare il dispositivo è necessario inserire nel modulo GSM qualsiasi SIM valida, anche prepagata e con un valore minimo. Il consumo telefonico è infatti limitato agli SMS di allarme. Sulla SIM utilizzata nell'unità remota va memorizzato il numero del telefonino al quale il sistema deve inviare l'SMS di allarme. Il circuito dispone anche di due uscite a relè che possono essere attivate in modalità remota in qualsiasi momento e non solo durante il ciclo di allarme. Questi contatti potranno essere utilizzati, ad esempio, per bloccare il circuito di accensione, le portiere, per fare suonare il clacson, eccetera. Per attivare le due uscite, ma anche per selezionare le altre funzioni è sufficiente chiamare con un telefonino (o con un telefono fisso) il numero della SIM utilizzata nell'unità remota. Una voce sintetizzata ci chiederà innanzitutto di digitare la password di accesso al sistema per poi guidarci tra le varie opzio-

ni dandoci la possibilità di attivare una o entrambe le uscite; potremo anche ordinare al sistema l'invio di un SMS con le coordinate della vettura. Per scegliere tra le varie opzioni disponibili è sufficiente agire sui pulsanti della tastiera. Ciascun comando viene confermato dalla solita voce sintetizzata. Il messaggio SMS con le coordinate viene ovviamente inviato al cellulare il cui numero è stato memorizzato nella SIM dell'unità remota. Ovviamente, in caso di allarme, l'SMS viene inviata automaticamente. Fin qui il funzionamento del circuito presentato il mese scorso che, lo ribadiamo, può operare in abbinamento al cellulare GSM del proprietario della vettura qualora, per quanto riguarda la posizione, ci si accontenti dell'indicazione delle coordinate. Se invece si desidera qualcosa di ancora più sofisticato, ecco - descritto in queste pagine - come fare per visualizzazione la posizione della vettura tramite Personal Computer. Il sistema è composto, oltre che dal PC, da una interfaccia a microcontrollore nella quale viene utilizzato un modem GSM, da un software di gestione cartografica e da una serie di cartine più o meno dettagliate. Il software è lo stesso da noi utilizzato in passato in progetti analoghi ma nella versione 3.0 che presenta alcune migliorie rispetto alla precedente release. Le cartine digitalizzate e georeferenziate possono essere acquistate ma possono anche essere realizzate con uno scanner partendo da mappe cartacee. L'hardware, infine, viene descritto dettagliatamente in questo articolo. Il sistema funziona nel seguente modo: il messaggio SMS inviato dall'unità remota viene ricevuto dal modulo GSM utilizzato nell'interfaccia; il microcontrollore presente sulla stessa scheda lo elabora e lo trasforma in una stringa in formato NME0183 che viene inviata alla porta seriale del PC. Questo dato viene letto dal programma di gestione cartografica il quale sceglie e carica tra le cartine in memoria quella interessata alle coordinate in arrivo, quindi visualizza la cartina ed al suo interno il punto preciso in cui si trova la vettura. Il simbolo grafico del target può essere scelto tra varie possibilità: visto che di automobili si tratta conviene scegliere il logo di un'automobilina. Detto questo non

piano di montaggio

COMPONENTI

R1: 10 KOhm
R2: 2,2 KOhm
C1: 10 µF 35VL tantalio
C2: 10 µF 35VL tantalio
C3: 10 µF 35VL tantalio
C4: 10 µF 35VL tantalio
C5: 220 µF 25VL elettrolitico
C6: 470 µF 16VL elettrolitico
C7: 100 nF multistrato
U1: MAX232
U2: PIC12C672 programmato (MF341)
U3: 7805 regolatore
LD1: LED rosso 5mm
GSM: Falcom A2D

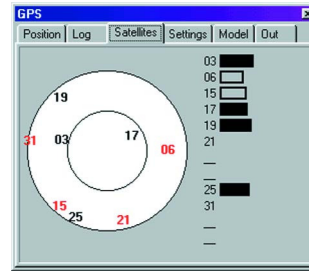
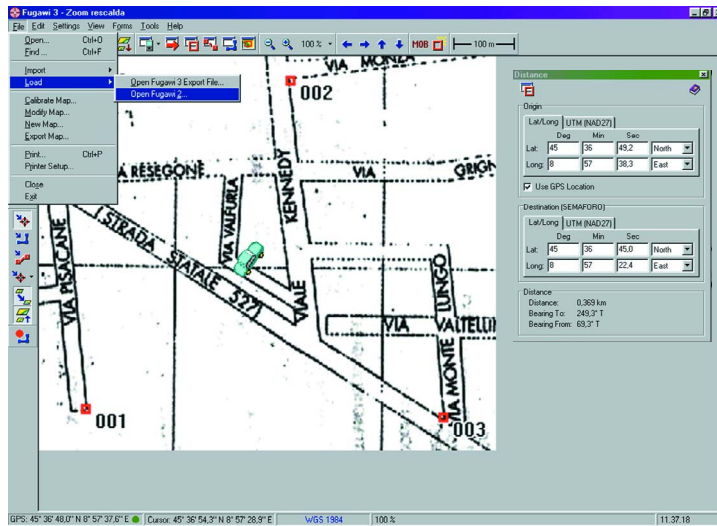
Varie:
- zoccolo 4 + 4;
- zoccolo 8 + 8;
- morsettiera 2 poli;
- connettore DB9F;
- connettore A2/15;
- antenna GSM bibanda;
- stampato cod. S341.

resta che affrontare la descrizione dell'interfaccia per PC. Come si vede nello schema elettrico pubblicato nella pagina di sinistra, il dispositivo è composto da un modem cellulare Falcom A2D, da un convertitore di livello MAX232 (U1), da un microcontrollore PIC16C672 opportunamente programmato e da pochi altri componenti. Il modem cellulare utilizzato (A2D) è l'evoluzione del modello a 900 MHz (A2); la nuova versione, pur mantenendo le stesse dimensioni del modello precedente, è in grado di operare sia a 900 che a 1.800 MHz. In pratica si tratta di un bibanda che andrà a sostituire definitivamente la precedente versione. Oltre a poter operare su due bande, il nuovo modello è sicuramente più affidabile rispetto al precedente, sia dal punto di vista meccanico che per quanto riguarda la componentistica elettronica ed il relativo firmware. Sono parecchi mesi che utilizziamo la nuova versione senza aver riscontrato alcuno dei problemi che hanno afflitto la serie precedente. Dal punto di vista meccanico e dei collegamenti questo modulo è identico al precedente: sono infatti disponibili sul fondo tre connettori a 4, 6 e 40 pin; frontalmente, vicino all'alloggiamento per la SIM, è invece presente un connettore a 15 pin con tutte le connessioni che servono in questo caso. Ai pin 10, 11 e 12 va applicata la tensione positiva di alimentazione (5 volt) mentre i pin 13, 14 e 15 vanno collegati a massa. Il terminale n. 3 rappresenta il SOFT_ON ed è connesso al positivo di alimentazione mediante una resistenza da 10 Kohm. Il cellulare necessita di una tensione di alimentazione di 5 volt; a riposo il circuito assorbe 36 mA mentre in collegamento (audio o dati) l'assorbimento sale a 350 mA circa. Nel nostro caso il consumo è sempre minimo in quanto il modem non si connette mai con un altro utente ma riceve semplicemente gli SMS inviati dall'unità remota tramite il canale di controllo della rete GSM. Il modem cellulare è collegato mediante una linea seriale al microcontrollore U2 che gestisce i messaggi in

Il prototipo dell'interfaccia per PC a montaggio ultimato. Il dispositivo utilizza un modem cellulare bibanda Falcom A2D a cui è affidato il compito di ricevere gli SMS con le coordinate geografiche inviati dall'unità remota montata sulla vettura.

arrivo. Al pin 1 del cellulare fa capo la linea di uscita (TX) mentre i segnali in arrivo debbono essere inviati al pin 2 (RX). La connessione tra le linee del micro e quelle del cellulare non può essere effettuata direttamente in quanto il livello di ingresso/uscita dell'A2D è standard RS232 (+/- 12 volt) mentre quello del micro è di tipo TTL (0/5 volt). E' dunque necessario utilizzare un apposito integrato che converta i segnali RS232 in TTL e viceversa, in funzione del tipo di collegamento. Nel nostro caso il segnale del pin 1 del cellulare (livello RS232) viene trasformato in TTL dal driver del MAX232 che fa capo ai pin 8 e 9; sul terminale del micro GP1 (pin 6) troviamo perciò lo stesso segnale a livello TTL. Analogamente l'uscita GP0 del micro è connessa al pin di ingresso del cellulare (terminale 2) tramite il driver del MAX232 che fa capo ai pin 10 e 7. Se per trasformare un segnale RS232 in un segnale TTL non ci sono problemi (basta eliminare la semionda negativa e ridurre il livello di quella positiva), per effettuare l'operazione opposta è necessario disporre, come minimo, di una tensione duale di +/- 12 volt. Ma dove troviamo una siffatta tensione se il circuito viene alimentato con soli 5 volt? Nessun problema, pensa a tutto l'integrato della Maxim che dispone al suo interno di un circuito elevatore (positivo e negativo) a pompa capacitiva in grado di generare i due potenziali. Ovviamente la corrente a disposizione è minima ma più che sufficiente per questo tipo di applicazione. Del circuito elevatore fanno parte i condensatori elettrolitici C1÷C4: sul piedino 2 del MAX232 possiamo misurare una tensione positiva doppia (10 volt circa) rispetto a quella di alimentazione mentre sul piedino 6 troviamo la stesso potenziale con polarità invertita (ovvero - 10 volt circa). Queste tensioni vengono utilizzate internamente per alimentare i driver che effettuano la conversione da TTL a RS232. Ma torniamo al funzionamento del cellulare. Il microcontrollore verifica in continuazione se sono arrivati nuovi messaggi SMS; in caso affermativo preleva i dati relativi alle coordinate li rielabora e trasforma l'informazione in una stringa compatibile con il protocollo NME0183. Questo dato, disponibile sul pin GP4, viene inviato alla porta seriale del computer. Anche in questo caso interviene il MAX232 per trasformare il livello del segnale da TTL a RS232. Infatti la porta GP4 (pin 3 del micro) è connessa al driver di U1 che fa capo ai pin 11 e 14 e l'uscita di quest'ultimo stadio è collegata al DB9 della seriale. L'altra linea che fa capo alla seriale del PC (pin 2 del DB9) è invece collegata al pin GP5 del micro tramite il driver di conversione RS232/TTL che fa capo ai pin 13 e 12 del MAX232. La stringa NMEA0183 con i dati riguardanti la posizione viene inviata per cinque volte al PC; subito dopo il messaggio SMS viene cancellato dalla memoria del modem cellulare ed il micro si predispone per la ricezione di un altro SMS. Normalmente il led collegato al pin 5 del micro lampeggia con una frequenza di circa un secondo; quando il modem riceve un SMS il led resta acceso fisso per circa 2 secondi. La stringa NME0183 inviata al PC è del tutto simile a quella disponibile all'uscita di qualsiasi ricevitore GPS. Pertanto il nostro software di gestione cartografica elabora l'informazione, carica la cartina relativa e visualizza il punto senza alcun problema. Per alimentare l'interfaccia è pos-

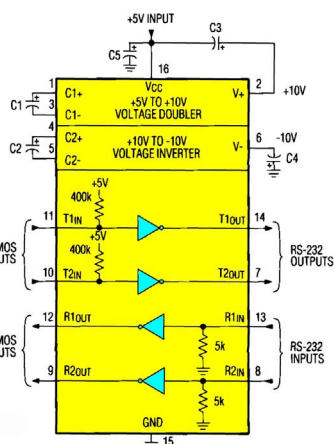
L'unità remota collegata all'impianto antifurto della vettura è stata descritta sul fascicolo 50 di Elettronica In. In caso di furto questo circuito invia al telefonino del proprietario un messaggio di allarme contenente anche le coordinate geografiche della vettura. Per visualizzare automaticamente la posizione della vettura all'interno di una cartina è necessario utilizzare il progetto descritto in queste pagine.

Il "cuore" della nostra interfaccia è rappresentato dal microcontrollore PIC12C672 della Microchip che è in grado di trasformare le informazioni contenute nell'SMS di allarme in una stringa con protocollo NMEA0183; questa è del tutto simile a quella che potrebbe inviare qualsiasi ricevitore GPS. Pertanto il software di gestione cartografica da noi utilizzato elabora l'informazione, carica la cartina relativa e visualizza il punto senza alcun problema.

il software di localizzazione

Per visualizzare la posizione della vettura all'interno di una cartina, abbiamo utilizzato l'ultima versione (3.0) del software di gestione cartografica Fugawi (distribuito in Italia dalla Futura Elettronica col codice FUGPS/SW). Nel box riportiamo le schermate più significative ottenute durante le prove dell'interfaccia.

sibile utilizzare una tensione continua compresa tra 8 e 15 volt; lo stabilizzatore a tre pin U3 (un comune 7805) consente di ottenere il potenziale di 5 volt necessario al funzionamento dei vari stadi. L'assorbimento complessivo non supera i 50 mA. Per rendere operativo il dispositivo è necessario collegare al modem cellulare un'antenna GSM e, soprattutto, inserire nell'apposito alloggiamento una SIM valida. Non solo, bisogna programmare la SIM montata nell'unità remota in modo da indirizzare gli SMS di allarme al numero telefonico della SIM inserita nella nostra interfaccia. Per la connessione al PC è sufficiente un cavo seriale con connettori DB9. Il programma da noi utilizzato è il Fugawi Versione 3.0 distribuito in Italia dalla ditta Futura Elettronica (cod. FUGPS/SW), uno dei più noti ed apprezzati software di localizzazione. Questo software non dispone di default di cartine dettagliate ma solo di mappe continentali che consentono di capire se il programma funziona correttamente ma non certo di localizzare un veicolo. Per questo motivo è necessario utilizzare delle cartine digitali dettagliate che vanno normalmente acquistate ma che possono anche essere realizzate in proprio utilizzando uno scanner e delle comuni mappe su carta. Il software, infatti, consente in maniera rapida e precisa di digitalizzare e georeferenziare qualsiasi tipo di cartina. Detto ciò non resta che occuparci dell'aspetto pratico di questo progetto, la costruzione dell'interfaccia.

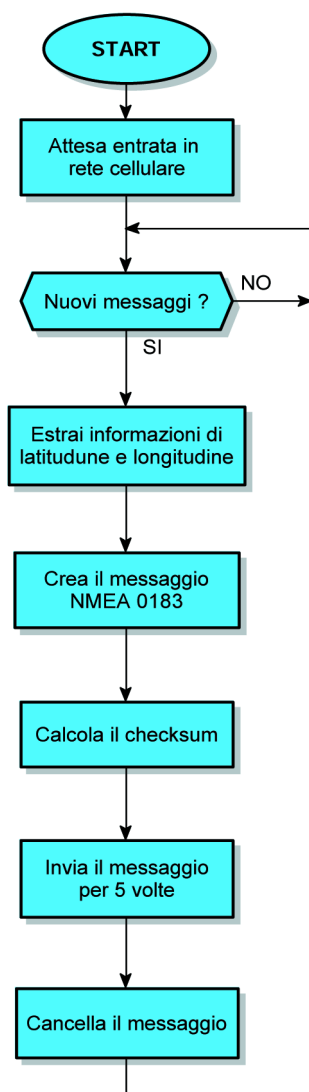
IN PRATICA

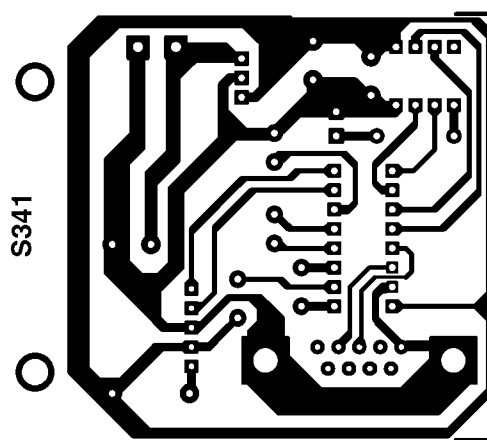
Come si vede nelle illustrazioni, tutti i componenti che fanno parte dell'interfaccia sono montati su un apposito circuito stampato. Anche il modem cellulare è fissato a questa basetta tramite quattro viti. Per i collegamenti è neces-

Schema a blocchi dell'integrato convertitore di livello MAX232.

PER IL MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT341K) al prezzo di 58.000 lire. Il kit comprende il circuito stampato, tutti i componenti, il micro già programmato e il cavo di connessione al PC. Non è compreso il modem cellulare Falcom A2D (lire 744.000) né la relativa antenna cod. ANTGSMPB-F (lire 56.000). Il microcontrollore programmato è disponibile anche separatamente (cod. MF341) al prezzo di 25.000 lire. Il software di localizzazione (cod. FUGPS/SW) costa 340.000. Ricordiamo che l'unità remota (cod. FT334K) è disponibile a lire 1.680.000. Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

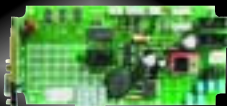
Nuovo indirizzo:
Futura Elettronica srl via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331-799775 Fax. 0331-792287 http://www.futurashop.it

il flow chart del micro MF341

Al software contenuto nel microcontrollore PIC12C672 della Microchip è affidata la gestione dell'intera interfaccia. Le funzioni svolte sono rappresentate in maniera essenziale dal diagramma di flusso riportato a fianco. Dopo aver inizializzato le porte di ingresso/uscita ed aver verificato che il cellulare si sia connesso alla rete GSM, il microcontrollore entra in un loop verificando la presenza di nuovi messaggi SMS in arrivo. In caso affermativo i dati riguardanti le coordinate geografiche vengono elaborati e trasformati in una stringa con protocollo standard NMEA0183, facilmente interpretabile da qualsiasi programma di localizzazione. Questa stringa viene inviata al PC per 5 volte dopodiché l'SMS viene cancellato dalla memoria del cellulare ed il micro ritorna nel ciclo di lettura precedente. Il PIC pilota anche un led che segnala quando il modem cellulare ha ricevuto un nuovo SMS.

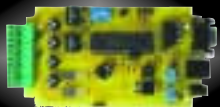
sario utilizzare il connettore frontale a 15 poli rispettando le indicazioni dello schema elettrico e del piano di cablaggio. Per il montaggio di U1 e U2 utilizzate gli appositi zoccoli; in considerazione del limitato assorbimento di corrente non è necessario impiegare per U3 un dissipatore di calore. Inserite quindi tutti gli altri componenti facendo attenzione all'orientamento degli elementi polarizzati. Date alimentazione e verificate che a valle del regolatore 7805 sia presente una tensione di 5 volt esatti. Spegnete il circuito, inserite nel modem cellulare una SIM valida, collegate l'interfaccia al PC e caricate il programma di localizzazione. Ovviamente dovrete programmare l'unità remota col numero della SIM utilizzata nell'interfaccia. In pratica il dispositivo di allarme montato nella vettura dovrà inviare l'SMS al numero telefonico della nostra interfaccia. Il programma di localizzazione va settato in funzione della porta utilizzata e della velocità di connessione. Per fare ciò entrate nel menu *Settings/GPS/Settings/ChangePort* da dove potrete selezionare la porta e la velocità (che va impostata a 9.600 baud). Selezionate anche le funzioni *Auto Load Map* nonché il target che desiderate visualizzare. Quando arriva un SMS di allarme, il led resta acceso per un paio di secondi e subito dopo l'indicatore del programma che segnala la presenza di una stringa valida cambia colore passando da rosso a verde. Il software carica automaticamente la cartina interessata e visualizza il punto corrispondente. Attivando le funzioni Track è possibile disegnare il percorso della vettura collegando con una spezzata i vari punti dai quali sono stati inviati gli SMS. Per visualizzare sul *Log* del programma il contenuto delle stringhe in arrivo è sufficiente selezionare il menu *Settings/ GPS/Log* e cliccare sulla casella *Active*. La finestra col *Log* può esser tenuta aperta per controllare il contenuto delle stringhe in arrivo.

Controllo accessi e varchi con transponder attivi e passivi

CONTROLLO VARCHI A MANI LIBERE

Sistema con portata di circa 3~4 metri realizzato con transponder attivo (MH1TAG). L'unità di controllo può funzionare sia in modalità stand-alone che in abbinamento ad un PC. Essa impiega un modulo di gestione RF (MH1), una scheda di controllo (FT588K) ed un'antenna a 125 kHz (MH1ANT). Il sistema dispone di protocollo anticollisione ed è in grado di gestire centinaia di TAG attivi.

MODULO DI GESTIONE RF

Modulo di gestione del campo elettromagnetico a 125 kKHz e dei segnali radio UHF; da utilizzare unitamente al kit FT588K ed ai moduli MHTAG e MH1ANT per realizzare un controllo accessi a "mani libere" in tecnologia RFID. Il modulo viene fornito già montato e collaudato.

MH1 - euro **320,00**

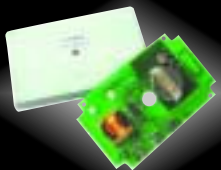
SCHEDA DI CONTROLLO

Scheda di controllo a microcontrollore da abbinare ai dispositivi MH1, MH1TAG e MH1ANT per realizzare un sistema di controllo accessi a "mani libere" con tecnologia RFID.

FT588K - euro **55,00**

ANTENNA 125 KHZ

Antenna accordata a 125 kHz da utilizzare nel sistema di controllo accessi a "mani libere". In abbinamento al modulo MH1 consente di creare un campo elettromagnetico la cui portata raggiunge i 3~4 metri. L'antenna viene fornita montata e tarata.

MH1ANT - euro **45,00**

TRANSPONDER ATTIVO RFID

Tessera RFID attiva (125 kHz/433 MHz) da utilizzare nel sistema di controllo accessi a "mani libere". La tessera viene fornita montata e collaudata e completa di batteria al litio.

MH1TAG - euro **60,00**

PORTACHIAVI CON TRANSPONDER

Trasponder passivo adatto per sistemi a 125 kHz.
Programmato con codice univoco a 64 bit.
Versione portachiavi.

TAG-1 - euro **3,50**

PORTACHIAVI CON TESSERA ISOCARD

Trasponder passivo adatto per sistemi a 125 kHz.
Programmato con codice univoco a 64 bit.
Versione tessera ISO.

TAG-2 - euro **3,50**

SISTEMI CON PC

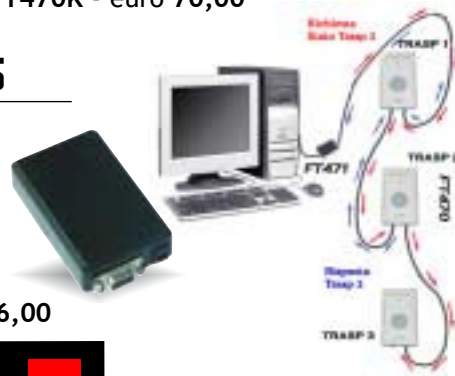
LETTORE DI TRANSPONDER RS485

Consente di realizzare un sistema composto da un massimo di 16 lettori di transponder passivi (cod FT470K) e da una unità di interfaccia verso il PC (cod FT471K). Il collegamento tra il PC e l'interfaccia avviene tramite porta seriale in formato RS232. La connessione tra l'interfaccia ed i lettori di transponder è invece realizzata tramite un bus RS485. Ogni lettore di transponder (cod FT470K) contiene al suo interno 2 relè la cui attivazione o disattivazione viene comandata via software. Il dispositivo viene fornito in scatola di montaggio la quale comprende anche il contenitore plastico completo di pannello serigrafato.

FT470K - euro **70,00**

INTERFACCIA RS485

Consente di interfacciare alla linea seriale RS232 di un PC da 1 ad un massimo di 16 lettori di transponder (cod. FT470K). Il kit comprende tutti i componenti, il contenitore plastico ed il software di gestione.

FT471K - euro **26,00**

LETTORI E INTERFACCE 125 KHz

SERRATURA CON TRANSPONDER

Chiave elettronica con relè d'uscita attivabile, in modo bistabile o impulsivo, avvicinando un TRANSPONDER al solenoide nel raggio di 5÷6 centimetri. La scheda viene attivata esclusivamente dai TRANSPONDER i cui codici sono stati precedentemente memorizzati nel dispositivo mediante una semplice procedura di abilitazione. Il sistema è in grado di memorizzare sino ad un massimo di 200 differenti codici. L'apparecchiatura viene fornita in scatola di montaggio (contenitore escluso).
Non sono compresi i TRANSPONDER.

FT318K - euro 35,00

LETTORE DI TRANSPONDER SERIALE RS232

Lettore di transponder in grado di funzionare sia come sistema indipendente (Stand Alone) sia collegato ad un PC col quale può instaurare una comunicazione (PC Link). Munito di 2 relè per gestire dispositivi esterni e di una porta seriale per la connessione al PC. L'apparecchiatura viene fornita in scatola di montaggio (compreso il contenitore serigrafato).
I transponder sono disponibili separatamente in vari formati.

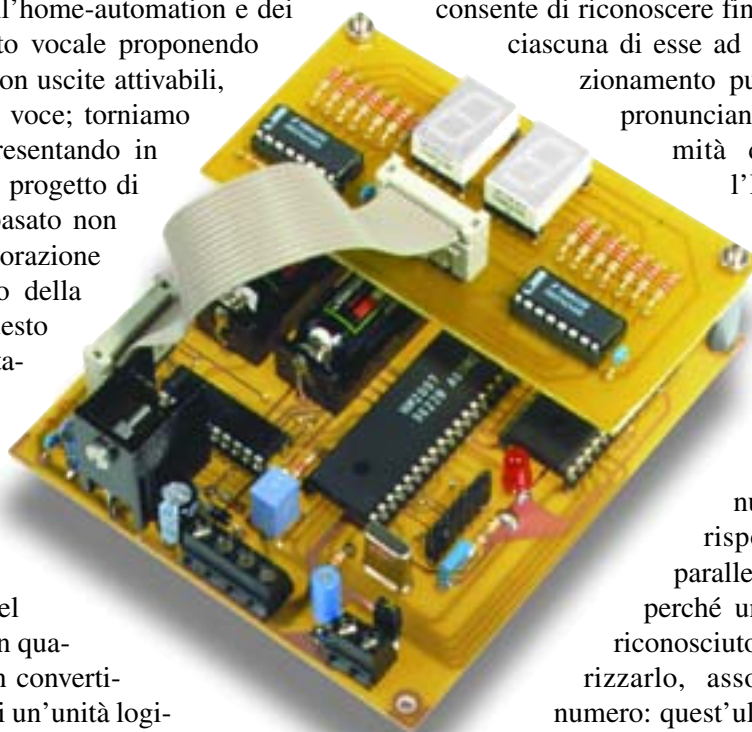
FT483K - euro 62,00

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

Disponibili presso i migliori negozi di elettronica o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA).
Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA) - Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/778112 - www.futuranet.it

COMANDO VOCALE 20/40 CANALI

di Carlo Vignati

Non è passato tanto tempo da quando, per la prima volta (fascicolo n. 40 di giugno 1999), ci siamo addentrati nel campo dell'home-automation e dei sistemi di riconoscimento vocale proponendo una scheda ad 8 canali con uscite attivabili, appunto, con comandi a voce; torniamo su questo argomento presentando in queste pagine un nuovo progetto di riconoscimento vocale basato non più su una scheda di elaborazione ma su un solo integrato della Hualon, l'HM2007. Questo chip è progettato appositamente per il riconoscimento della voce e si compone sostanzialmente di un elaboratore provvisto di stadio analogico per l'amplificazione del segnale proveniente da un qualunque microfono, di un convertitore analogico/digitale, di un'unità logica per l'apprendimento ed il confronto delle parole e di un bus d'uscita ad 8 bit tramite il quale viene segnalato il comando riconosciuto o eventuali messaggi di errore. L'integrato è predisposto per utilizzare una memoria esterna nella quale collocare le parole apprese. Abbiamo dunque a che fare con un complesso chip LSI dalle grandi potenzialità, dato che consente di riconoscere fino a 40 parole associando ciascuna di esse ad un comando. Il suo funzionamento può essere così riassunto: pronunciando una parola in prossimità del microfono electret l'HM2007 provvede a digitalizzarla e a confrontarla con quelle precedentemente memorizzate nella SRAM; se il confronto dà esito positivo il chip vocale presenta sul bus d'uscita il numero del campione corrispondente, nella forma parallela ad 8 bit. Chiaramente perché un comando possa essere riconosciuto, occorre prima memorizzarlo, associandolo ad un certo numero: quest'ultimo può essere compreso tra 1 e 20, oppure tra 1 e 40, in base all'impostazione del piedino 13 (WLEN, Word LENgth); la fase di apprendimento si realizza sfruttando una tastiera collegata ad apposite linee dell'integrato. Il circuito proposto in queste pagine rappre-

Scheda ad alta tecnologia capace di riconoscere da 20 a 40 parole preventivamente memorizzate, associandole ad altrettante combinazioni logiche visualizzate mediante un display utile anche durante le fasi dell'apprendimento.

senta la scheda base per il funzionamento del chip HM2007, dato che di per sè costituisce esclusivamente un riconoscitore vocale, il quale manifesta con un display a due cifre il suo stato di funzionamento. Per consentirgli di attivare dei carichi elettrici ogni volta che viene riconosciuto il relativo comando, occorre mettere a punto un'interfaccia capace di leggere il bus dati e in grado di sfruttarne le combinazioni logiche per pilotare relè, triac, o altri attuatori. Per la sua struttura decisamente complessa, l'integrato non può mantenere i comandi vocali al proprio interno: quindi richiede una memoria esterna, una SRAM che deve essere alimentata da una pila da 3 volt, così da non perdere le informazioni immagazzinate in caso di mancanza della tensione di rete. Dunque, nella SRAM risiedono le singole parole apprese, ciascuna delle quali viene richiamata, per il confronto, durante la ricezione di un segnale audio all'ingresso microfonico; ognuna è caratterizzata da un preciso indirizzo e risiede sempre in una locazione di memoria ad essa riservata e corrispondente in apprendimento ad una combinazione della tastiera. Queste sono in sintesi le principali caratteristiche del comando vocale; vediamo ora come l'abbiamo impiegato per realizzare il circuito proposto in queste pagine. L'HM2007 funziona nella configurazione consigliata dalla Casa costruttrice; è provvisto di un microfono electret-condenser per ricevere le parole pronunciate dall'utente in apprendimento e durante le fasi di comando; di una tastiera a matrice collegata agli appositi piedini e di una memoria SRAM connessa al bus dati ed all'address bus; completa il tutto un latch ad 8 bit necessario per distinguere l'input/output dei dati durante l'apprendimento (scrittura in memoria) o il confronto delle parole (lettura dalla SRAM) dall'emissione delle combinazioni logiche relative ai comandi riconosciuti. Al connettore

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

Alimentazione	*12 Vcc*
Consumo	*200 mA*
Riconoscimento vocale	*da 20 a 40 canali*
Durata del messaggio	*0,9 sec o 1,92 sec*
Rilevamento voce	*automatico o manuale*
Memorizzazione comandi	*su SRAM dedicata*
Batteria tampone	*2 pile stilo da 1,5 V*

di cosa si tratta...

Il "comando vocale" è in realtà un modulo di riconoscimento vocale, realizzato sfruttando un chip capace di memorizzare fino a 40 parole assegnando loro l'indirizzo dato dall'utente in fase di programmazione, e di riconoscerle producendo lo stesso indirizzo su un bus di 8 bit di cui 4 rappresentano, in BCD, la cifra relativa alle unità e gli altri 4 quella relativa alle decine (sempre in formato BCD). La capacità di riconoscimento è buona e la tolleranza più che accettabile, sebbene affinché il tutto funzioni a dovere bisogna cercare di ripetere i comandi più o meno con la stessa voce e cadenza di quando li si è memorizzati; ciò significa che il sistema risponde esclusivamente a chi lo ha programmato, e non accetta "ordini" da voci diverse. L'attuale applicazione permette di abbinare delle parole a dei numeri assegnati, in apprendimento, mediante tastiera, quindi di verificare nel modo di comando che effettivamente una certa parola produca sul display il numero assegnatole. Se ad esempio registriamo la parola "luce" in posizione 01, nel normale funzionamento dicendo "luce" vicino al microfono dobbiamo veder apparire sul display le cifre 0 1. Se il chip non riconosce quanto detto appare 77 (il messaggio non combacia, non ha corrispondenti in memoria...) mentre quando il confronto fallisce perché la parola dura troppo poco o è più lunga del tempo impostato, i messaggi sono rispettivamente 66 e 55. E' bene considerare che questo progetto non garantisce livelli di sicurezza elevati; per un migliore utilizzo è bene registrare comandi il più diversi possibile tra di loro così da ridurre al minimo i "dubbi" del riconoscitore vocale.

d'interfaccia da 14 pin è stato previsto di collegare un'unità visualizzatrice a display, da due cifre, che ci permette di vedere cosa viene digitato sulla tastiera, ma anche il numero del canale riconosciuto dal chip; i due digit consentono inoltre la visualizzazione di 5 messaggi di stato, utili per l'uso del sistema, che indicano la presenza della tensione principale (power-on), l'errore di memoria, quando la parola pronunciata è troppo lunga o troppo corta e il non riconoscimento della parola. Ci occuperemo più avanti della messaggistica, ora esaminiamo le singole parti del circuito, vedendo nel contempo come opera il chip dell'HMC.

IL FUNZIONAMENTO

Tutte le procedure di acquisizione delle parole si svolgono con l'ausilio della tastiera TST, del tipo a matrice di 3 colonne per 4 righe, connessa alle linee K1÷K4 (righe) ed S1÷S3 (colonne); i tasti numerici servono a comporre il numero del messaggio da memorizzare, mentre CLR (*) e TRN (#) servono rispettivamente per cancellare e scrivere una posizione di memoria. Nel dettaglio, CLR significa che la parola associata al canale indicato dal numero visualizzato deve essere cancellata, mentre TRN è il tasto che indica al riconoscitore vocale che la parola pronunciata successivamente deve essere memorizzata nella locazione precedentemente digitata tramite la tastiera.

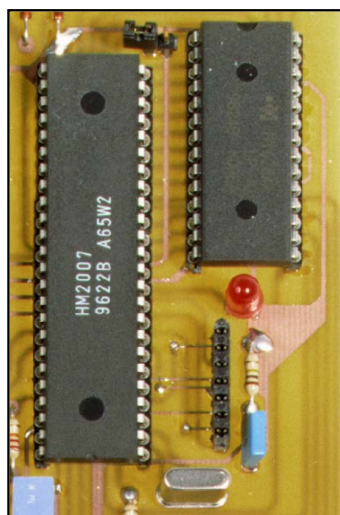
Per chiarire meglio questa importante fase dell'utilizzo è bene analizzare i procedimenti di clear-memory, cancellazione di una parola e apprendimento di un comando. Per cancellare completamente il contenuto della RAM (clear memory) si deve digitare sulla tastiera 99 seguito dal tasto CLR; per cancellare, invece, la parola relativa ad un determinato canale, basta digitare sulla tastiera il numero del canale da cancellare e premere CLR. A titolo d'esempio, la cancellazione del messaggio di comando del primo canale si ottiene digitando 01 seguito dal tasto CLR.

L'abbinamento di un comando vocale ad un canale si svolge digitando semplicemente il numero desiderato seguito da TRN, quindi parlando in prossimità del microfono MIC stando ad una distanza compresa tra 10 e 60 cm, e con voce normale; ad esempio, immaginiamo di voler memorizzare la parola "*luce*" in modo tale che comandi il canale 1: digitiamo sulla tastiera 01, il led risulta spento, quindi premiamo TRN e controlliamo che il led si accenda, a questo punto pronunciamo "*luce*", il led deve produrre un lampeggio.

Per le operazioni di programmazione o cancellazione vanno tenuti presenti due particolari molto importanti, che sono il tempo riservato a ciascuna parola, e il funzionamento della tastiera. Il tempo di durata di ogni singolo comando, infatti, è predeterminato ed è selezionabile tramite il ponticello J1: se il jumper è aperto (pin 13 dell'HM2007 posto a zero mediante una resistenza di pull-down interna al chip...) è possibile registrare 40 messaggi della durata di 0,9 secondi ciascuno, mentre se è chiuso (piedino 13 a livello alto) le parole possono essere 20 da 1,92 secondi. Ovviamente nel primo caso, durante il normale funzionamento, l'HM2007 può identificare 40 comandi, quindi produrre sul bus d'uscita, di volta in volta, le combinazioni logiche relative a ciascuno di essi; nella seconda ipotesi, potendo memorizzare solamente 20 vocaboli, risponderà con altrettante combinazioni logiche. Quanto al funzionamento della tastiera, va detto che l'integrato dell'HMC gestisce diretta-

Il prototipo montato e collaudato; da notare che il bus inviato al modulo display può essere collegato anche ad una scheda adatta a pilotare fino a 40 canali!

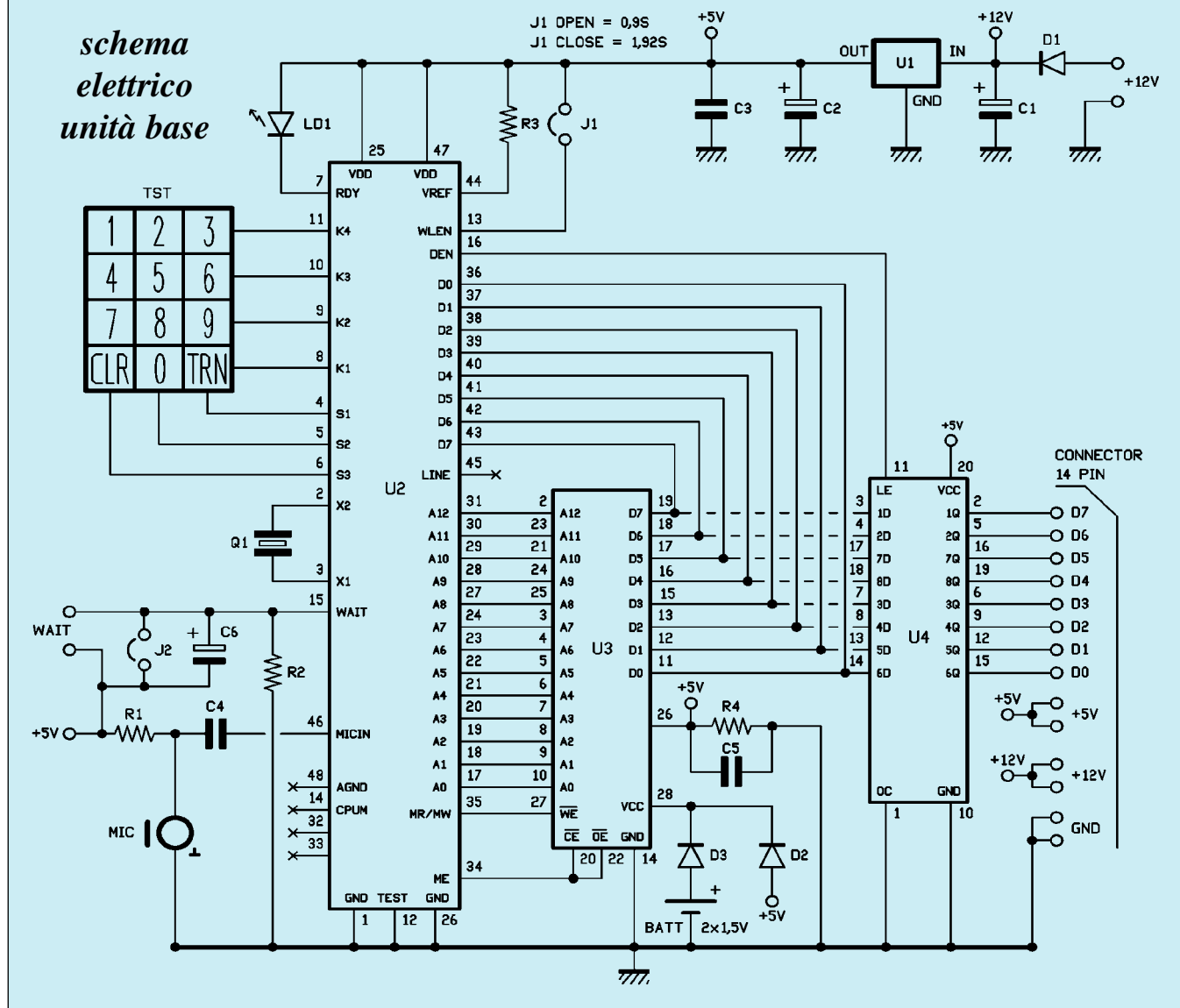
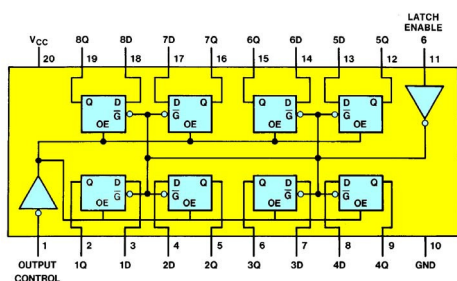
all'interno dell'HM2007

Il cuore del nostro sistema di riconoscimento vocale è un elaboratore composto da uno stadio analogico per l'amplificazione del segnale proveniente da un microfono, un convertitore analogico/digitale, un'unità logica per il confronto e l'apprendimento delle parole e un bus d'uscita ad 8 bit per l'interfaccia con una scheda a display e verso l'unità di attuazione. L'integrato deve essere abbinato ad una memoria esterna nella quale vengono "collocate" le parole apprese. L'HM2007 è un complesso chip dalle grandi potenzialità che consente di riconoscere fino a 40 parole associando ciascuna ad uno specifico indirizzo; pronunciando una parola, precedentemente appresa, in prossimità del microfono il componente presenta sul bus d'uscita il numero (composto da due nibble in formato BCD) corrispondente al canale relativo alla parola riconosciuta. Il chip per funzionare necessita quindi di un microfono electret-condenser per ricevere le parole pronunciate dall'utente in apprendimento e durante le fasi di comando, di una tastiera a matrice collegata agli appositi piedini, nonché di una memoria RAM connessa al bus dati ed all'address-bus; completa il tutto un latch ad 8 bit necessario per distinguere l'input/output dei dati durante l'apprendimento (scrittura in memoria) o il confronto delle parole (lettura dalla RAM) dall'emissione delle combinazioni. Va notato che lo stadio analogico d'ingresso, disattivabile ponendo a zero logico il piedino 15 (WAIT) è provvisto di una sorta di circuito a soglia, che provvede a generare il trigger per il campionamento della voce captata dal microfono quando la sua intensità supera un determinato valore: ciò permette un funzionamento del tutto automatico, quindi un vero e proprio comando vocale senza alcun intervento manuale dell'operatore. Se la parola non viene riconosciuta è sufficiente attendere qualche istante e ripeterla. Il chip è provvisto di un'uscita (piedino 7) per pilotare un led di stato: quest'ultimo è normalmente acceso, e si spegne quando si preme un tasto della tastiera, per riaccendersi quando si digita CLR o TRN per attivare l'operazione di cancellazione o di apprendimento. Dopo aver alimentato il riconoscitore, il led risulta acceso e il display indica 00; pronunciando vicino al microfono una parola precedentemente memorizzata il led si spegne per un istante e sul display compare l'indirizzo associato a tale parola. Nel normale funzionamento, ovvero nella fase di riconoscimento il led si spegne quando il circuito VOX interno all'HM2007 rivela la presenza della voce, e si riaccende allo scadere del tempo impostato tramite il pin 13: se questo è collegato al positivo il tempo di durata di ogni singolo comando è di 1,92 secondi (equivalente a 20 canali) mentre se lasciato sconnesso (pull-down interno) il tempo è di 0,9 secondi che consente la gestione di 40 comandi distinti.

HM2007P

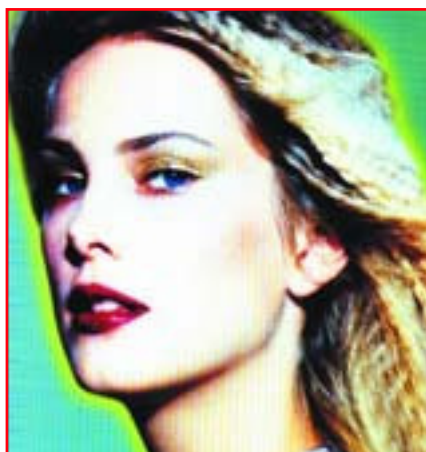
Pin		Pin	
GND	1	48	AGND
X2	2	47	VDD
X1	3	46	MICIN
S1	4	45	LINE
S2	5	44	VREF
S3	6	43	D7
RDY	7	42	D6
K1	8	41	D5
K2	9	40	D4
K3	10	39	D3
K4	11	38	D2
TEST	12	37	D1
WLEN	13	36	D0
CPUM	14	35	MR/MW
WAIT	15	34	ME
DEN	16	33	NC
SA0	17	32	NC
SA1	18	31	SA12
SA2	19	30	SA11
SA3	20	29	SA10
SA4	21	28	SA9
SA5	22	27	SA8
SA6	23	26	GND
SA7	24	25	VDD

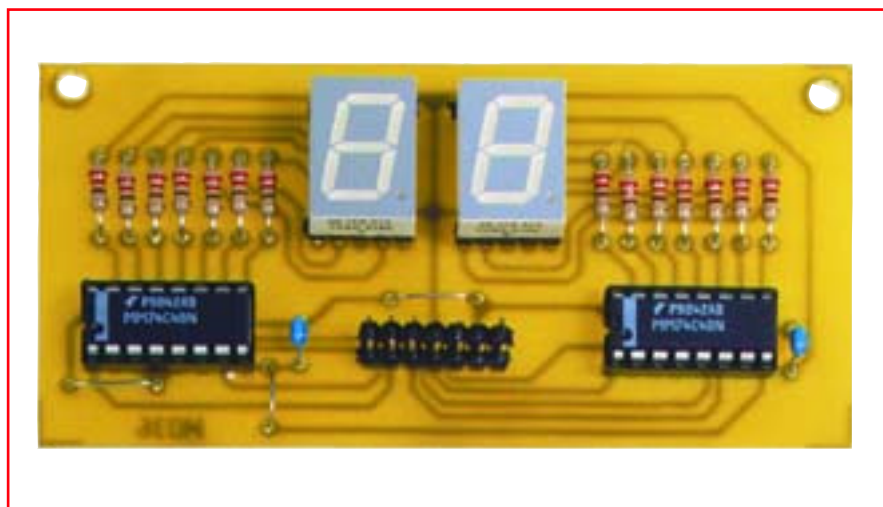
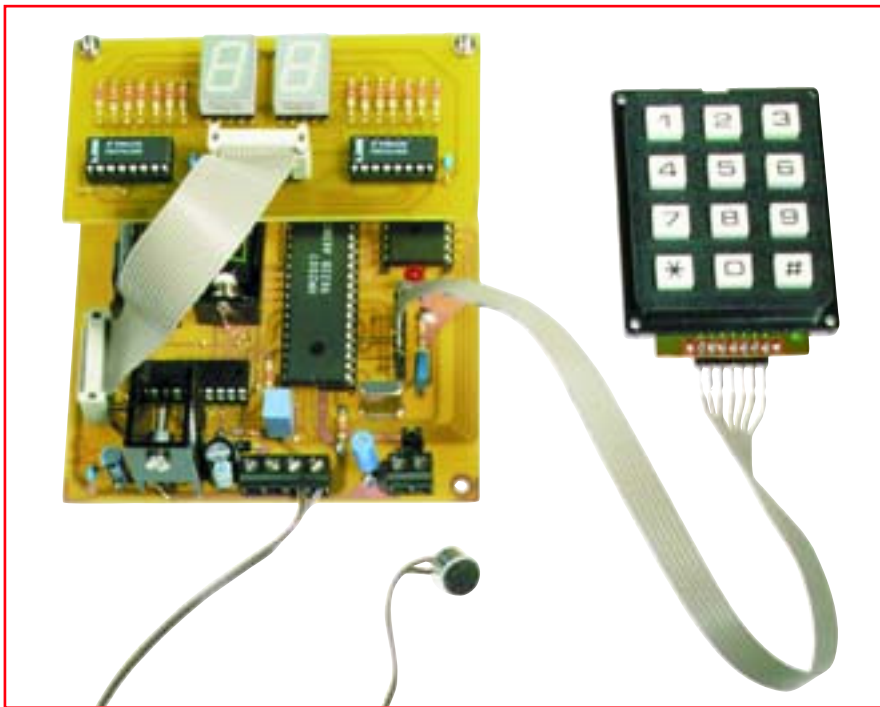
Pin No.	Symbol	I/O	Function
44	Vref	I	Tensione di rif. per A/D converter interno
45	LINE	O	
46	MICIN	I	Ingresso microfono
47	Vdd		+V
48	AGND		Massa analogica
1	GND		Massa
2,3	X2,X1	I	Quarzo 3,58 MHz
4,5,6	S1,S2,S3	I/O	Scansione colonne tastiera
7	RDY	O	Indicatore di input pronto (attivo basso)
8÷11	K1,K2,K3,K4	I/O	Scansione righe tastiera
12	TEST	I	Pin test H: test L: funzionamento normale
13	WLEN	I	Selezione messaggio: 0,9 sec, 1,92 sec
14	CPUM	I	Selezione modo CPU (attivo alto)
15	WAIT	I	Attesa
16	DEN	O	Segnale di abilitazione dati
17÷24	SA0÷SA7	O	Indirizzi per memoria esterna
27÷31	SA8÷SA12	O	Indirizzi per memoria esterna
25	Vdd		+V
26	GND		Massa
32,33	N.C		N.C.
34	ME	O	Abilitazione memoria SRAM esterna
35	MR/MW	O	Legge o scrive nella memoria SRAM
36÷43	D0÷D7	I/O	Dati per memoria esterna

mente la tastiera ed è predisposto per accettare sia numeri di 1 che di 2 cifre. Per indicare la prima decina, ovvero i numeri da 1 a 9 è quindi sufficiente digitare la cifra corrispondente preceduta dal tasto 0. E' importante notare che ogni tasto premuto rappresenta la cifra delle unità e viene inserito shiftando il numero, che in precedenza indicava le unità, verso sinistra in modo tale che indichi le decine. Ogni volta che si preme un tasto numerico oppure quando il microfono capta un suono o una voce al disopra del livello di soglia impostato all'interno dell'HM2007, viene spento il led collegato al piedino 7 (RDY) che normalmente è acceso indicando che il componente è pronto (ReaDY) a lavorare; LD1 si riaccende al termine dell'operazione, sia essa una cancellazione, una memorizzazione, o il tentato riconoscimento di una parola. Detto questo vediamo meglio l'integrato HM2007 e le relative linee di I/O. Come già visto, i piedini 8, 9, 10 e 11 denominati da K1 a K4 risultano collegati alle righe della tastiera, mentre i pin 4, 5 e 6 (denominati S1, S2 e S3) sono connessi alle colonne della tastiera. Quest'ultima viene gestita dal chip con il solito metodo della scansione: in pratica, sulle linee S1, S2 e S3 viene fatto "scorrere" uno 0 logico, mentre le linee da K1 a K4 vengono internamente dotate di resistenza di pull-up e lette

schema elettrico unità base

ciclicamente. Quando U2 rileva uno 0 logico su un ingresso di riga significa che un tasto è stato premuto; poiché l'integrato conosce quale uscita di colonna è in quel momento mantenuta a livello basso riesce a capire quale tasto è in quell'istante premuto. Abbiamo detto che la voce captata dal microfono viene digitalizzata all'interno dell'HM2007 e memorizzata in una SRAM esterna da 8 Kbyte. Questa memoria viene gestita dall'integrato

Output Control	Latch Enable	Data	Output
L	H	H	H
L	H	L	L
L	L	X	Q_0
H	X	X	Z

Pin-Out del latch della serie 74xx373 e della memoria da 8k x 8bit SDRAM utilizzati nel nostro progetto.

riconoscitore nel classico modo, ovvero attraverso un bus di indirizzamento e uno di dati. Il primo è composto da 13 linee di uscita di U2 siglate da A0 ad A12 che corrispondono alle relative 13 linee di ingresso (A0 ÷ A12) della memoria U3; l'HM2007 può così indirizzare 8192 locazioni di memoria esterna. Il bus dati è bidirezionale ad 8 bit ed è contraddistinto dalle sigle da D0 a D7. Tale bus risulta connesso alle linee di dati (da D0 a D7) della memoria SRAM e ai piedini di ingresso di un Latch tipo 74HC373. Il chip riconoscitore utilizza altre tre particolari linee di uscita per lavorare con la memoria e con il latch: la linea DEN (Data Enable Signal), la MR/MW (Memory Read / Memory Write) e la ME (Memory Enable). La prima uscita (pin 16 del riconoscitore) risulta collegata al Latch Enable del 74HC373; la seconda (pin

35) e la terza (pin 34) risultano collegate rispettivamente al piedino 27 (WE, Write Enable) e ai pin 20 (CE, Chip Enable) e 22 (OE, Output Enable) della memoria SRAM. Il funzionamento di queste linee di controllo è intuitivo, in ogni caso diamo una breve spiegazione. Il chip HM2007 utilizza il bus dati (D0 ÷ D7) per scrivere un dato in memoria, per leggere un dato dalla memoria, per presentare ad U4 il risultato di un'operazione di riconoscimento; vediamo quindi il significato assunto dalle tre linee di controllo in ognuna di queste fasi. Iniziamo con l'accesso alla memoria SRAM. Per scrivere un dato in memoria, U2 deve portare a 0 logico il proprio pin MR/MW per selezionare la scrittura in memoria (pin Write Enable di U3 a 0 logico), di seguito deve presentare sui due bus Address e Data rispettivamente l'indirizzo della locazione e il dato da scrivere, ed infine deve porre per un breve istante il proprio pin 34 (CE e OE della memoria) a livello logico basso; la scrittura in memoria risulta conclusa.

La stessa procedura vale per la lettura di un dato dalla memoria SRAM, l'unica differenza è nello stato della linea MR/MW che questa volta viene mantenuta ad 1 logico per indicare alla memoria che l'operazione in corso è di lettura: pin Write Enable di U3 ad 1 logico. Il terzo ed ultimo compito affidato al bus dati è quello di far transitare verso il latch e quindi verso il display il numero associato ad una parola riconosciuta, oppure il numero digitato da tastiera oppure ancora un numero usato dall'HM2007 per retroazionare il

risultato di un'operazione. Quando una di queste tre funzioni è richiesta, l'HM2007 prepara il valore sul bus dati e produce un impulso sul pin DEN; il valore presente sul bus dati viene così latchato e mantenuto sui piedini di uscita del 74HC373. Durante questa fase le due linee di Chip Enable e Output Enable della memoria vengono mantenute a livello logico alto: la memoria SRAM è quindi disattiva. Il valore presentato sul data bus al termine di un riconoscimento o durante un processo di apprendimento è espresso in formato BCD. In poche parole, il byte può essere scomposto in due nibble che esprimono in formato BCD il numero delle unità e quello delle decine; ed è proprio quello che facciamo in pratica con la nostra scheda visualizzatrice. Il nibble da D0 a D3 viene inviato rispettivamente ai piedini da A a D di un 7448 (U2 della scheda di visualizzazione) che provvede a controllare il display delle unità; l'altro nibble del data bus, ovvero i pin da D4 a D7 risultano connessi rispettivamente agli ingressi da A a D di un secondo 7448 a cui fa capo il display delle decine. I due integrati 7448 hanno il compito di convertire il dato da formato BCD a 7 segmenti e le relative uscite sono interfacciate, tramite opportune resistenze di limitazione di corrente, a un display 7 segmenti a led. Vediamo ora come avvengono la ricezione e l'eventuale esecuzione di un comando vocale: in condizioni di riposo, nel momento in cui il microfono MIC capta una voce o un rumore il cui livello superi quello di soglia il chip inizia a lavorare, effettuando la conversione A/D; parallelamente, esegue il confronto dei dati del campionamento con quelli presenti in memoria. Questa operazione consiste nel confrontare i dati acquisiti con quelli disponibili in memoria da una locazione iniziale ad una finale. Ad esempio, se il chip viene impostato per lavorare con 20 parole, la memoria viene suddivisa in altrettante zone ognuna caratterizzata da un indirizzo iniziale da uno finale e da un numero da 1 a 20. Durante un processo di riconoscimento, il chip inizia a confrontare la frase numero 1, quindi trasferisce nella propria RAM interna la porzione di memoria dedicata ad allocare appunto la frase 1; indirizzo iniziale e indirizzo finale di tale porzione di memoria vengono calcolati dal micro in funzione della posizione del jumper J1, ovvero dell'ingresso WLEN (Word LENgth select pin). Al termine di questa fase, il chip applica l'algoritmo di riconoscimento digitale tra la parola letta dalla prima porzione di memoria e quella ottenuta dal risultato della conversione A/D. Se il risultato del confronto è positivo, il chip produce sul data bus il numero 1 espresso nel formato visto in precedenza; in caso contrario prosegue ad un nuovo trasferimento di dati dalla memoria esterna a quella interna e ad un nuovo confronto; se il risultato è nuovamente negativo prosegue con le altre porzioni di memoria fino al raggiungimento dell'ultima parola allocata: la numero 20 o la numero 40. Nel caso peggiore in cui la parola pronunciata al microfono coincida con quella in memoria alla locazione 40, l'intero processo non dura più di 300 millisecondi. Nel prossimo numero vedremo nel dettaglio il modulo visualizzatore e la realizzazione pratica del progetto.

A Milano in zona fiera apre ...

TUTTO KIT

dove potrai trovare i kit

ed inoltre ...

... le attrezzature per realizzare i circuiti stampati, le piastre presensibilizzate, i contenitori per i tuoi kit, l'oscilloscopio tascabile digitale HIREL e tanti altri prodotti.

HITEX Sas - Via Washington, 51 - 20146 Milano. Tel. 02/462304

Corso di programmazione PIC

Prima puntata

di Roberto Nogarotto

Lo scopo di questo Corso è quello di introdurvi alla programmazione dei nuovi microcontrollori Flash della famiglia PIC16F87X. Utilizzando una semplice demoboard e un qualsiasi programmatore low-cost, realizzeremo una completa stazione di test con la quale verificare routine di comando per display LCD, 7 segmenti, buzzer, e di lettura di segnali analogici e pulsanti. I listati dimostrativi che andremo via via ad illustrare saranno redatti dapprima nel classico linguaggio Assembler e poi in Basic e in C.

E' già qualche mese che impieghiamo per alcuni dei nostri progetti più evoluti il microcontrollore **PIC16F876** della Microchip e, ad ogni nuova realizzazione, abbiamo avuto modo di verificarne ed apprezzarne le potenzialità e le prestazioni: si tratta di un componente basato su una CPU RISC (a sole 35 istruzioni) programmabile anche in PicBasic (infatti la Flash Eprom riservata alla scrittura dei programmi ha una struttura a 14 bit...); provvisto di una capiente Flash Eprom, una RAM più grande di quella dei precedenti PIC, e più porte di I/O che lo rendono praticamente insostituibile in molte applicazioni. Dal punto di vista strutturale il **PIC16F876** potrebbe essere considerato un'evoluzione del **PIC16F84**, dal quale differisce sostanzialmente per i seguenti aspetti: dispone di una memoria di programma da ben 8 KByte (da 14 bit) di una RAM da 368 x 8 bit, e di una piccola EEPROM da 256 x 8 bit disponibile per memorizzare dati di caratterizzazione (es. codici d'accesso,

le memoria EPROM ed EEPROM

In un processore single-chip, tipicamente il programma risiede in una memoria di tipo EPROM oppure EEPROM (detta anche E quadro PROM), memoria situata all'interno del processore stesso. Nel primo caso si tratta di una "erasable programmable read only memory" che tradotto suona all'incirca come memoria a sola lettura programmabile e cancellabile. Una memoria di questo tipo viene programmata elettricamente tramite un apposito programmatore che solitamente viene gestito da un personal computer (è questo il caso del programmatore Pic StartPlus che verrà utilizzato nel nostro corso); il programma NON si cancella togliendo l'alimentazione e ciò è assolutamente obbligatorio per un processore single-chip: non possiamo pensare di lasciare accesa all'infinito l'applicazione in cui lavorerà il processore, né ci si può permettere l'interfacciamento con memorie di massa quali floppy disk o hard disk come avviene per il caricamento di programmi che girano sui personal computer. La possibilità di cancellare il programma deve comunque esistere; in caso contrario non sarebbe possibile correggere eventuali errori né fare alcun tipo di modifica o aggiunta ad un programma, salvo gettare il processore e sostituirlo con uno vergine. Le memorie EPROM vengono cancellate sottoponendo il chip ad una radiazione ultravioletta; esistono in commercio apposite lampade UV dotate anche di timer che assicura il giusto tempo di esposizione del chip alla luce ultravioletta; un sistema di questo tipo (timer + lampada) viene chiamato eraser, letteralmente "cancellatore". Molti dei processori con memoria EPROM si riconoscono facilmente per la presenza di una "finestrella" attraverso la quale passa la radiazione UV; alcuni processori hanno tuttavia la EPROM ma non la finestrella: ovviamente non si possono cancellare ma sono comunque utili; si ricorre ad essi quando il programma è già stato sviluppato e collaudato su un analogo processore con finestrella. Il costo dei processori "non finestrati" è indubbiamente inferiore ed è un parametro molto importante per chi deve realizzare parecchi esemplari di uno stesso circuito. L'hobbista non ha di questi problemi per cui se fate uso di processori con EPROM consigliamo caldamente di ricorrere alla versione "finestrata" e di procurarvi la lampada UV. La versione senza finestra è nota con l'acronimo OTP (one time programmable cioè "programmabile una sola volta").

Tuttavia la tecnologia ha fatto un balzo in avanti con l'introduzione delle EEPROM , acronimo di electrically erasable programmable read only memory. Vale a dire, una EEPROM è una EPROM che può essere cancellata tramite una tensione elettrica applicata su uno o più pin del dispositivo; i vantaggi sono facilmente immaginabili. Una EEPROM può essere riprogrammata senza ricorrere alla radiazione UV; tipicamente lo stesso programmatore per le EPROM lavora anche con le EEPROM occupandosi, in aggiunta, del blanking, cioè della cancellazione della memoria, prima di procedere ad una nuova programmazione. Molti processori PIC, tra cui i già citati 16F84 e 16C84 ed il nuovo 16F876, protagonista del nostro corso, utilizzano una EEPROM; questa memoria li rende ancora più interessanti e comodi da utilizzare; nessun timore, inoltre, per il mantenimento della memoria. Microchip garantisce un periodo di data retention superiore a 30 anni per le EEPROM dei suoi processori!

informazioni d'utente...) nelle applicazioni che lo richiedono; i registri di I/O sono ben 3, siglati RA, RB ed RC, da 6 linee il primo e da 8 i restanti due . L'oscillatore di clock interno può lavorare con quarzi da 4 a 20 MHz, mentre l'accurata costruzione permette di limitare l'assorbimento di corrente ad 1 µA in standby, ed a meno di 2 milliampère ad una frequenza di clock di 4 MHz (5 V d'alimentazione). La già prestante struttura del microcontrollore comprende tre timer (TMR0 da 8 bit con prescaler, TMR1 da 16 bit con prescaler, e TMR2 da 8 bit con prescaler, postscaler, e period register ad 8 bit) ed un watch-dog, oltre ad un valido A/D converter a 10 bit associabile a più I/O, e due moduli PWM a 16 bit capaci di funzionare in acquisizione con risoluzione di 12,5 nanosecondi ed in comparazione con risoluzione di 200 nSec. Non manca un UART, opportunamente configurabile via software. Le potenzialità del **PIC16F876** sono dunque tali e tante da renderlo certamente interessante, e siamo convinti che molti progettisti di apparati a microcontrollore vi dedicheranno la loro attenzione: per essi, ma anche per gli studenti e gli sperimentatori elettronici che si stanno avvicinando a questo "*grande PIC*", abbiamo pensato di realizzare e proporre nella nostra rivista un semplice corso corredato di DemoBoard che permetta di testare i programmi prima di caricarli definitivamente e prima di avviare la produzione in serie di micro destinati a specifiche apparecchiature.
La demoboard è descritta in queste pagine, nelle quali

trovate lo schema elettrico ed i disegni necessari a semplificare il montaggio. Diciamo subito che si tratta di un circuito fatto appositamente per funzionare interconnesso con il programmatore di PIC **FT284** realizzato dalla ditta Futura Elettronica di Rescaldina (Tel 0331/576139), quindi perfetto per chi vuole realizzare la "*programmazione in-circuit*" di dispositivi **PIC16F876**, sfruttando un qualunque Personal Computer sul quale giri il programma **Epic** (a corredo con il suddetto kit **FT284**). In sostanza, è possibile programmare un micro direttamente sulla demoboard, senza il bisogno di inserirlo fisicamente nello zoccolo dell'**FT284**, cosa che, peraltro, richiederebbe un adattatore in quanto il **PIC16F876** è un 28 pin, mentre il predetto zoccolo è da appena 18 piedini. La programmazione si ottiene semplicemente connettendo la demoboard alle linee significative di gestione, facilmente prelevabili dalle apposite piazzole del circuito stampato del programmatore; poi basta collegare il PC mediante la porta parallela, ed avviare il software Epic.
Partiamo subito con lo schema elettrico mostrato in queste pagine, dal quale vediamo che lo zoccolo per il microcontrollore è connesso con un display a cristalli liquidi del tipo intelligente (es. CDL4161, CDL4162, ecc.) standard con controller HD44780, ad 1 riga per 16 caratteri o 2 righe per 16 caratteri, ma anche ad un display 7-segmenti a led, ad un cicalino, e ad uno stadio ad operazionale utilizzato per la lettura dell'A/D converter. Procediamo con ordine e vediamo il blocco riguardante il visualizzatore LCD, utile quando si debbano testare routine di pilotaggio per dispositivi del genere: la gestione è affidata alla porta RB, almeno per quanto riguarda il Data-Bus, mentre RA1 ed RA2 provvedono al controllo delle linee di RS ed Enable. Per capirne qualcosa di più, dobbiamo risalire alla teoria di funzionamento dei display intelligenti con controller HD44780, e dire che essi comunicano sfruttando un bus di 4 o 8 bit (a seconda dell'impostazione) ed hanno tre linee di comando che sono R/W, RS, ed E; la prima (connessa fissa a zero logico nella nostra applicazione) decide se il display deve solo ricevere i dati, oppure inviarli al dispositivo che lo pilota. Nel nostro caso, prevedendo di dover testare routine di sola visualizzazione non gestiamo il piedino 7, ma lo lasciamo a massa, il che corrisponde alla condizione logica 0, quindi al modo Write: il dispositivo riceve solamente, ovvero esso viene sempre scritto. La linea RS indica al display se i dati in arrivo vanno interpretati come comandi o informazioni

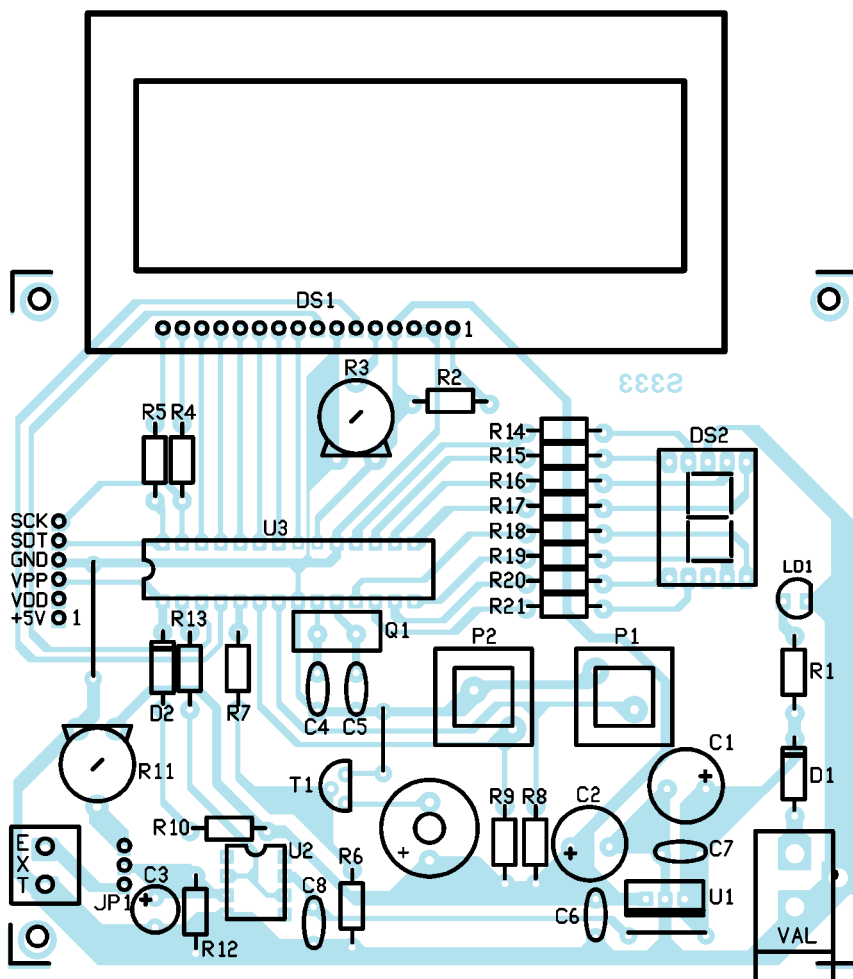
schema elettrico

la demoboard in pratica

COMPONENTI

R1: 1 KOhm
R2: 100 Ohm
R3: 10 KOhm trimmer m.o.
R4: 2,2 KOhm
R5: 2,2 KOhm
R6: 47 KOhm
R7: 4,7 KOhm
R8: 22 KOhm
R9: 22 KOhm
R10: 10 KOhm
R11: 10 KOhm trimmer m.o.
R12: 220 KOhm
R13: 1 KOhm
R14-R21: 470 Ohm
C1: 470 µF 25VL elettrolitico
C2: 220 µF 16VL elettrolitico
C3: 1 µF 100VL elettrolitico
C4: 22 pF ceramico
C5: 22 pF ceramico
C6: 100 nF multistrato
C7: 100 nF multistrato
C8: 100 nF multistrato
D1: 1N4007 diodo
D2: 1N4148 diodo
U1: 7805 regolatore
U2: CA3140
U3: PIC16F876
LD1: LED verde 5mm
T1: BC547B transistor
Q1: 4 MHz quarzo
BZ: buzzer da c.s.
P1-P2: pulsanti n.a. da stampato
DS1: display LCD 16 caratteri x 2
DS2: display 7 seg.

Varie:
- morsettiera 2 poli;
- zoccoli 4 + 4 pin;
- zoccolo 14 + 14 pin a passo stretto;
- plug di alimentazione;
- strip 25 poli;
- jumper;
- stampato cod. S333.

(Tutte le resistenze sono da 1/4 di watt)

da visualizzare: viene posta a livello alto dal PIC quando esso manda ai piedini del bus gli impulsi relativi ad istruzioni che il display deve svolgere (es. Cursore Avanti); viene invece forzata a 0 logico se il micro invia informazioni o caratteri da visualizzare. Infine, il piedino 8 (E) corrisponde all'Enable del display: quando si intende aggiornare il contenuto del visualizzatore (o consentire l'interpretazione di un comando) è sufficiente dare un impulso di Enable.
Volendo comprendere meglio come si gestisce DS1, immaginiamo di dover scrivere la lettera **P** nella seconda colonna della prima riga: come prima cosa il microcontrollore resetta il display mandando sugli 8 bit relativi ai pin DB0÷DB7 l'istruzione di Clear Display (00000000), settando ad 1 logico il segnale RS (così da indicare al display che il dato presente sul BUS è relativo ad un comando e non ad un carattere da visualizzare) e inviando un impulso sul segnale di Enable. A questo punto è sufficiente variare i dati presenti sul BUS con quelli relativi all'istruzione di Cursor Right (così da posizionare il cursore sulla seconda colonna della prima riga) ed inviare un'altro impulso di Enable. Posizionato il cursore bisogna comunicare al display che, al prossimo segnale di Enable, i dati contenuti nel relativo BUS non saranno più comandi, ma rappresenteranno il codice del carattere da visualizzare; per fare questo basta porre a zero il segnale RS del display. Possiamo ora mandare sul canale dati il codice relativo alla lettera P ed inviare il solito impulso di Enable; in questo modo il display visualizzerà appunto la lettera P nella seconda colonna della prima riga.
Bene, chiarita l'interfaccia con il display intelligente, possiamo continuare con l'analisi dello schema elettrico. Il trimmer R4 serve a regolare il contrasto dei caratteri

del display, agendo proprio sul pin 5 (Vo) che è l'input di controllo del driver di polarizzazione LCD; la porta RC del micro, i cui 8 bit (RC0÷RC7) servono per il comando di un display singolo 7-segmenti a led a catodo comune: più precisamente, RC0 gestisce il punto decimale, mentre RC1÷RC7, pilotano ciascuno un segmento tra quelli illustrati nello schema elettrico. Notate che la corrente erogata da ciascuna linea della porta RC è sufficiente ad accendere un segmento senza bisogno di alcun driver esterno. Avremmo anche potuto ottenere il comando mediante 4 linee ed un decoder BCD tradizionale (CD4511) tuttavia, disponendo di porte ad elevata corrente, abbiamo preferito l'interfaccia diretta. Per quanto riguarda le ultime linee I/O disponibili vediamo che RA0 viene usata come ingresso per l'A/D converter, RA3 come uscita per il controllo di un cicalino senza oscillatore, mentre RA4 ed RA5 consentono il test di routine per la lettura di pulsanti normalmente aperti. A tal proposito notate che P1 e P2 sono connessi verso massa, e che le rispettive resistenze (R8 ed R9) provvedono al pull-up delle linee RA4 ed RA5. Riguardo a BZ1, si tratta di una pastiglia piezo o di un cicalino senza elettronica, che possiamo pilotare facendo generare al **PIC16F876** una frequenza fissa, ovvero una modulata, o anche un segnale in PWM.
Per l'acquisizione di tensioni analogiche, è stato previsto un buffer di ingresso costituito da un amplificatore operazionale configurato in modo non-invertente a guadagno unitario, il cui input può prelevare segnale dal contatto **EXT**, quindi da una fonte esterna di BF, ma anche dal cursore di un trimmer alimentato a 5 volt. Assegnando l'A/D converter alla linea RA0, è possibile provare routine di conversione analogico/digitale, ovvero testare la precisione del convertitore o la sua risoluzione: per questo torna molto utile il trimmer R11, dato che permette la calibrazione della scala di lettura da 0 a +5 volt . Bene, con questo possiamo dire di aver spiegato il significato di tutte le periferiche; non resta che analizzare il connettore di interfaccia con il programmatore universale: esso fa capo alle linee Vpp, SCK, SDT, +5V, Vdd, GND, e va collegato con l'apposito cavetto punto/punto direttamente al corrispondente attacco seriale della scheda **FT284**. Abbiamo dunque l'occasione per vedere impiegato, per la prima volta, quel connettore che, al momento della pubblicazione del programmatore di PIC, avevamo lasciato da parte, destinandolo a futuri sviluppi. In sostanza, questo attacco contiene i segnali e le tensioni rilevanti ai fini della programmazione di dispositivi esterni, ovvero di microcontrollori posti in circuiti a sé stanti e non nello zoccolo previsto on-board. Il segnale Vpp è quello che riceve dal programmatore l'impulso di programmazione e normalmente è mantenuto a +5 volt dalla resistenza di pull-up R10. Il diodo D2 serve ad evitare che gli impulsi (il cui potenziale è maggiore di 5 V) si scarichino lungo la linea positiva, e da essa sull'uscita del regolatore U1. Il segnale SCK è il clock della comunicazione seriale (Serial ClocK) mentre l'SDT è il canale dati (Serial DaTa) attraverso il quale transitano le informazioni lette dalla memoria del chip sotto esame; quelle da scrivere nella sua Flash Eprom. Notate che, avendo disposto un alimentatore dedicato, rinunciamo a prelevare i 5 volt e la Vdd dalla connessione con l'**FT284**: infatti la nostra demoboard dispone di un blocco che prevede un'alimentazione principale continua di 9÷15 volt (da applicare ai morsetti + e - Val) stabilizzata a 5 V dal regola-

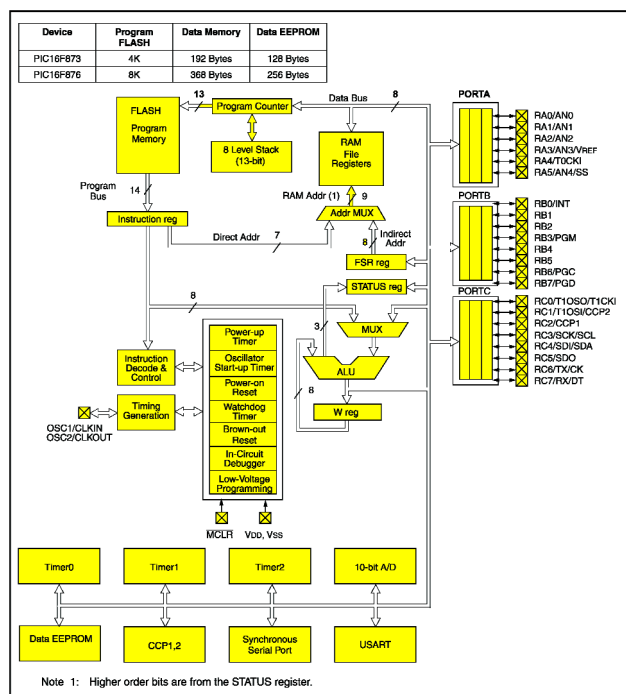
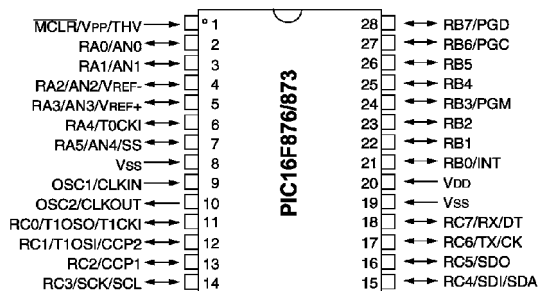
La demoboard montata e collaudata; grazie a questa scheda è possibile implementare, tramite il PIC16F876 l'utilizzo di un display intelligente (tipo CDL4162), un display a 7-segmenti, due pulsanti, un cicalino e l'acquisizione di grandezze analogiche; il tutto con la possibilità di sfruttare la programmazione in-circuit del micro.

il microcontrollore PIC 16F876

Se siete assidui lettori di Elettronica In non vi sarà sfuggito l'utilizzo dei processori della serie PIC costruiti dalla californiana Microchip; in particolar modo sono stati impiegati in numerosi progetti i processori PIC 16F84 e PIC 16C84. Le loro caratteristiche di velocità, semplicità d'uso, flessibilità li hanno resi un best seller nel campo dei processori single-chip, cioè di quella categoria di microprocessori che comprendono al loro interno (appunto in un solo chip) una memoria RAM per i dati, una memoria EPROM oppure EEPROM per il programma, alcune porte per interfacciarsi con il mondo esterno. Un processore single-chip richiede veramente pochi componenti esterni per poter funzionare; molti processori della serie PIC hanno solo bisogno di un circuito per il clock, vale a dire un quarzo o in alternativa una semplicissima rete RC; altri processori PIC hanno addirittura un oscillatore interno! E' da poco disponibile in commercio il processore PIC 16F876, che verrà utilizzato nel nostro Corso; si tratta dell'"evoluzione" dei suddetti PIC 16C84 e PIC 16F84. Lo scopo di questo paragrafo è quello di illustrare le sue caratteristiche salienti; non pretendiamo che vi siano chiare sin da ora tutte le possibilità di funzionamento del PIC 16F876; man mano che si renderà necessario prenderemo in considerazione le specifiche funzionalità.

Package	DIP 28
Memoria programma	8k EEPROM
Memoria utente	368 byte RAM + 256 byte EEPROM
Tensione di alimentazione	Singola, da 2.0v a 5.5v
Assorbimento	tipico <2ma con 5V di alimentazione e 4 Mhz di frequenza di clock
Frequenza di clock	Da DC a 20Mhz (per il PIC16F876-20) oppure 4Mhz (per il PIC16F876-4)
Circuito di clock	Quarzo oppure rete RC oppure oscillatore esterno
Set istruzioni assembler	35
Nr. porte I/O	22 configurabili indipendentemente come ingresso o come uscita
Periferiche	USART, I2C, convertitore A/D a 10 bit

I programmi che presenteremo durante il Corso sfrutteranno parte delle possibilità offerte dal PIC 16F876; per l'hardware è stata sviluppata una demoboard, cioè uno stampato su cui trovano posto, oltre ovviamente al micro, display, pulsanti, amplificatori operazionali. Tutto questo servirà a verificare il funzionamento dei programmi che via via verranno pubblicati.

Device	Program FLASH	Data Memory	Data EEPROM
PIC16F873	4K	192 Bytes	128 Bytes
PIC16F876	8K	368 Bytes	256 Bytes

tore integrato U1 (il solito 7805) che serve tutta la logica. Il led LD1 indica la presenza della tensione di rete.

REALIZZAZIONE PRATICA

Lasciamo adesso lo schema elettrico e passiamo a vedere come si costruisce ed in che modo si usa la demoboard. Per prima cosa bisogna preparare il circuito stampato, ricorrendo preferibilmente alla fotoincisione, dunque ricavando l'apposita pellicola da una fotocopia della traccia lato rame (illustrata in queste pagine a grandezza naturale...) fatta su carta da lucido o acetato; incisa e forata la basetta, potete iniziare ad infilare e saldare i componenti a più basso profilo, cioè le resistenze e i diodi al silicio, rammentando che in questi ultimi il cato-

do è evidenziato dalla fascetta colorata. Sistemate poi gli zoccoli per l'operazionale U2 ed il microcontrollore (28 pin a passo stretto): entrambi dovete posizionarli come mostra il disegno di montaggio, così da avere sempre il riferimento certo per quando inserirete i chip. Se volete, potete prevedere lo zoccolo anche per il display a 7 segmenti. Collocate poi il trimmer R3, l'R11, e tutti i condensatori, in ordine d'altezza e badando alla polarità di quelli elettrolitici, quindi sistemate i pulsanti P1 e P2: entrambi devono essere del tipo per circuito stampato, con passo 5x5 mm, normalmente aperti. Inserite e saldate il regolatore 7805 nei propri fori, ricordando che va orientato in modo che la parte metallica sia rivolta all'esterno della basetta. Il led LD1, montatelo tenendolo con la parte smussata rivolta al bordo dello stampato. Completate il montaggio realizzando i ponticelli di interconnessione (li potete preparare con avanzi di terminali tagliati dalle resistenze...) e saldando nelle piazzole EXT una morsettiera per c.s. a passo 5 mm, ed in quelli Val una presa plug da stampato. Il jumper JP1 può essere ottenuto stagnando una fila di 3 punte a passo 2,54 mm nei rispettivi fori (tra la morsettiera EXT ed il condensatore C4) e va chiuso con gli appositi ponticelli a passo 2,54. Per quanto riguarda il display LCD consigliamo di inserire e saldare un'altra fila di 16 punte, in corrispondenza delle piazzole DS1 dal lato dei componenti: essa provvederà alla connessione con il visualizzatore, che andrà infilato facendo entrare le punte nei fori dei suoi 16 contatti, dopo aver orientato il componente come mostra la disposizione illustrata in queste pagine. Collocate dunque l'operazionale facendo coincidere la sua tacca di riferimento con quella dello zoccolo sottostante, ed il display 7-segmenti, orientandolo in modo che il puntino decimale sia rivolto alla fila di resistenze adiacente. Fatto questo la demoboard è pronta all'uso: per farla funzionare serve un alimentatore capace di fornire una tensione continua, anche non stabilizzata, di 9÷15 volt, ed una corrente di almeno 300 milliampère. Possibilmente, dovete scegliere un modello provvisto di cavetto terminante con uno spinotto plug adatto alla presa montata sullo stampato, verificando, prima dell'inserzione, che lo stesso spinotto abbia il positivo all'interno; diversamente il circuito non viene danneggiato (perché il diodo D1 lo protegge dall'inversione di polarità) tuttavia, ovviamente, non può accendersi. Solo se la tensione è applicata con il verso giusto, la demoboard funziona regolarmente, condizione evidenziata dall'accensione del led LD1.

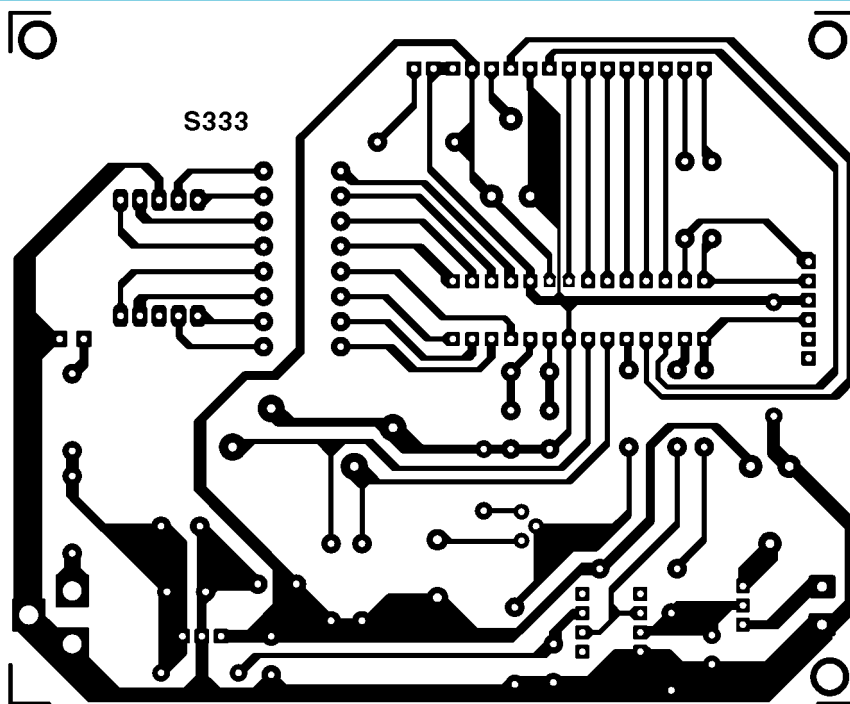
dalla demoboard al programmatore

Per programmare il microcontrollore PIC16F876 montato nello zoccolo della demoboard, occorre realizzare alcuni collegamenti sfruttando le apposite piazzole delle due schede. In questo box sono elencati i pin dei connettori del programmatore, con a fianco i corrispondenti della demoboard; ricordate che, avendo un alimentatore anche su quest'ultima, i collegamenti Vdd e +5 V non vanno realizzati. L'interconnessione può essere realizzata usando uno spezzone di piattina a 6 poli (ma anche a 4, visto che i fili necessari sono solo 4) e delle punte a passo 2,54 mm saldate nelle piazzole dei due circuiti; in tal caso, è buona cosa far terminare i capi del flat-cable con dei connettori femmina a passo 2,54 mm, ovvero con strisce di pin a tulipano, ciascuna da 6 vie.

CONTATTO PROGR.	SIGNIFICATO	RISPETTIVO DEMOBOARD
1	+5 volt	+5 V (non collegato)
2	Vdd	Vdd (non collegato)
3	Vpp	Vpp
4	GND (massa)	GND
5	SDT (canale dati)	SDT
6	SCK (clock)	SCK

LA CONNESSIONE AL PROGRAMMATORE

Per la programmazione *in circuit* del PIC occorre avvalersi del programmatore universale **FT284** (descritto nel fascicolo n° 40 di Elettronica In) utilizzando l'apposito connettore che porta i segnali necessari. Tale connettore è l'insieme delle piazzole 1÷6, del programmatore uni-

lato rame in scala 1:1 della demoboard per PIC16F876

versale, alle quali dovete saldare una piattina a 6 conduttori che poi, ordinatamente, vanno connessi ai contatti +5V, Vdd, Vpp, GND, SDT, SCK. In sostanza, la corrispondenza è questa: 1=+5 V (che non dovete collegare in quanto non utilizzato); 2=Vdd (non collegare); 3=Vpp; 4=GND; 5=SDT; 6=SCK. Tenete conto di queste corrispondenze per la realizzazione dell'interconnessione tra le due schede; prima di dare tensione controllate che i collegamenti siano questi, altrimenti rischiate di danneggiare il tutto, o comunque di non veder funzionare correttamente l'insieme programmatore + demoboard.
Effettuati tutti i collegamenti necessari potete accendere il computer, dopo averne collegato la porta parallela (con un cavo di prolunga) al connettore DB-25 del programmatore; alimentate le due schede, quindi, una volta avviato Windows 95/98, lanciate l'**Epic** e provate caricare del software nel micro della demoboard. Per fare questo accertatevi innanzitutto di aver inserito un **PIC16F876** nello zoccolo siglato U3, e di averlo orientato con la tacca rivolta ai punti di connessione SDT, SCK, ecc. Quindi procedete. Una volta terminata la programmazione potete provvedere al test di verifica.
Rammentate che prima di eseguire ogni tipo di operazione occorre selezionare il microcontrollore dalla schermata principale del software: allo scopo cliccate sul pulsante a lato della sigla del PIC (quello di default è il PIC16C84…) e selezionate nella lista il modello **PIC16F876**.
Nelle prossime puntate troverete degli applicativi e delle routine, in assembler, in PicBasic e in C, per il comando del display LCD, di quello a 7 segmenti, del cicalino, nonché per l'acquisizione dello stato dei pulsanti e delle grandezze analogiche.

PER IL MATERIALE

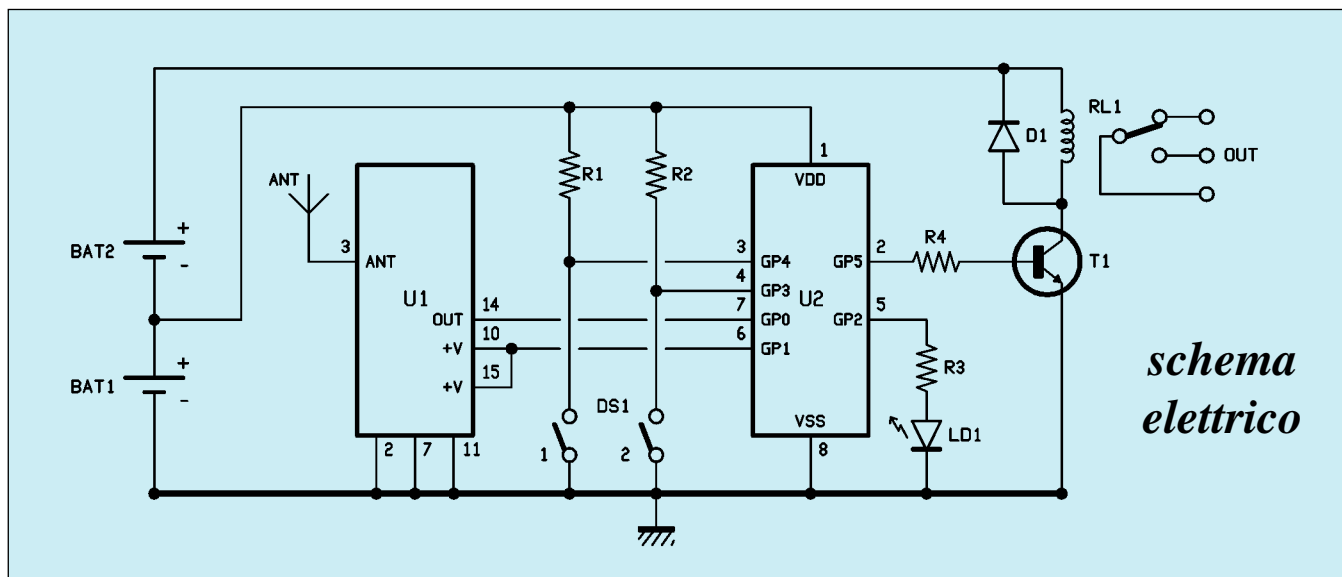
La demoboard descritta in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT333K) al prezzo di 104.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, il display LCD, il microcontrollore PIC16F876 e un dischetto con i programmi dimostrativi in linguaggio Assembler, in Basic e in C. Il programmatore low-cost per PIC è disponibile separatamente in scatola di montaggio (cod. FT284K) al prezzo di 112.000 lire; il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, il cavo di collegamento al PC e il software di programmazione EPIC. La documentazione completa di tutti i microcontrollori Microchip è disponibile su CD (cod. CD-MCHIP) a 25.000 lire. In alternativa, è disponibile il programmatore originale Microchip (cod. PICStartPlus) a 440.000 lire; quest'ultimo contiene, oltre al programmatore vero e proprio, un CD con il software MPLAB e tutta la documentazione tecnica necessaria, un cavo per il collegamento al PC e un alimentatore da rete. I compilatori Basic sono disponibili separatamente in due versioni: basso costo (cod. PBC, lire 248.000) e professional (cod. PBC PRO, lire 550.000). Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

Nuovo indirizzo:
Futura Elettronica srl via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331-799775 Fax. 0331-792287 http://www.futurashop.it

RICEVITORE CON ALIMENTAZIONE A BATTERIE

Per venire incontro alla tendenza che vuole dispositivi sempre più autonomi dalla rete a 220V, ecco un nuovo ricevitore monocanale per comando a distanza alimentato a batterie con un'autonomia di alcuni anni. Frequenza di lavoro 433.92 MHz, decoder per MM53200/UM86409 o MC145026.

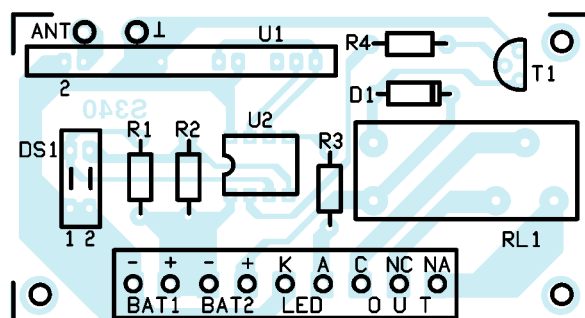
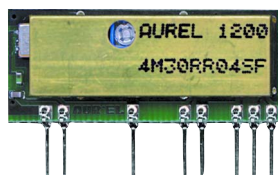
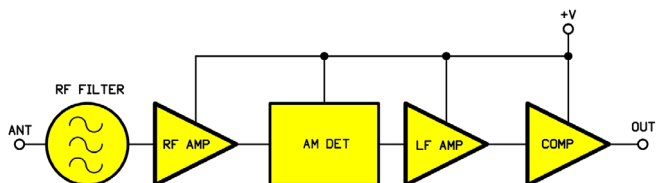
di Alberto Ghezzi

Vi sono ormai molti campi dell'elettronica di consumo nei quali risulta sempre più utile che i vari progetti vengano realizzati per funzionare a pile o a batterie ricaricabili. Non si tratta certo di una moda, ma di un orientamento comune a molti costruttori determinato da innumerevoli ragioni, tra le quali possiamo elencare: la facilità d'installazione per l'assenza di collegamenti e di alimentatori collegati alla rete elettrica; la sempre più ampia disponibilità di componentistica a bassissimo consumo; l'elevato costo che i produttori debbono sostenere per far omologare i propri apparecchi per l'uso a 220V, visto il sempre crescente numero di requisiti tecnici imposto dalle varie normative europee. Riguardo alla semplicità di installazione va osservato che già parecchi dispositivi di uso comune (i cronotermostati delle caldaie, i sensori degli allarmi per casa, ecc.) funzionano a batterie; anzi, nel caso degli impianti antifurto, è ormai consolidata la tendenza a realizzare sistemi nei quali tutti i componenti funzionano senza fili, scambiandosi le segnalazioni via radio; questo semplifica notevolmente il lavoro dell'installatore, e riduce tempi e costi di posa in opera. Naturalmente questo problema riguarda non solo gli impianti d'allarme, ma anche tutti quei sistemi che richiedono la posa di apparati periferici; in questi casi l'impiego di dispositivi wireless alimentabili a batteria rappresenta un grande vantaggio.

schema elettrico

Va anche detto che, molti costruttori trovano più semplice realizzare prodotti autonomi dalla rete, funzionanti a pile; a spingere ed incentivare questa tendenza concorrono due fattori che, in un certo senso, si motivano l'un l'altro: le sempre più severe norme riguardanti gli apparati connessi all'alta tensione e la continua ricerca tecnologica che, anno dopo anno, rende disponibili componenti elettronici dal consumo sempre più contenuto. Le normative, in particolar modo quelle imposte dal CEI (in Italia) e dalla IEC (in campo internazionale) prevedono particolari standard di sicurezza, di isolamento, ed altro ancora, che comportano costi di produzione decisamente più elevati rispetto a quelli di analoghi apparati funzionanti in bassa tensione. Per fare un esempio, un radioricevitore AM/FM che vada a batterie costa decisamente meno di uno da rete, il quale ha in più l'alimentatore con tanto di trasformatore, oltre ad accorgimenti tecnici che ne garantiscano la sicurezza d'uso; richiede persino qualche nota in più nel manuale ed un'etichetta che ricordi i pericoli connessi alla presenza di umidità, al fatto che non va aperto se non da personale specializzato, ecc. Vi sono inoltre altri fattori che, soprattutto per le piccole aziende produttrici, rappresentano problemi difficilmente sormontabili. Ci riferiamo alle omologazioni di legge relative alla conformità alle direttive CE per quanto riguarda la sicurezza e l'immunità alle emissioni RF. E' innegabile che l'impiego di dispositivi funzionanti a bassa tensione, addirittura a batteria, rende più semplice l'ottenimento delle varie certificazioni di conformità. Tra le case all'avanguardia nella produzione di dispositivi a bassa tensione e bassissimo assorbimento dobbiamo annoverare l'Aurel, nota Casa italiana che produce con successo moduli ibridi destinati quasi esclusivamente ai radiocomandi: già da 3÷4 anni ha messo in commercio

piano di cablaggio

COMPONENTI

R1,R2: 220 KOhm
R3: 1,2 KOhm
R4: 4,7 KOhm
T1: BC547
U1: RX4M30RR04 Modulo RX a basso consumo
U2: PIC12C674 (MF340)
D1: 1N4007 diodo
LD1: LED rosso 5mm
RL1: relè 5V 1 scambio
DS1: dip switch 2 poli
Varie:
- zoccolo 4 + 4;
- morsettiera 3 poli (3 pz.);
- spezzone di filo per antenna;
- portapile per torce 1,5V (2 pz);
- clips (2 pz);
- stampato cod. S340.

il modulo RX4M30RR04

	CARATTERISTICHE	MIN	TIP	MAX	U.M.
Vs	Alimentazione	2,9	3	3,1	Vdc
Is	Corrente assorbita		380	400	µA
Fw	Frequenza di ricezione		433,92		MHz
Si	Sensibilità RF	-92	-94	-96	dBm
Bw	Banda passante RF a -3dB		600		KHz
So	Onda quadra in uscita		3		KHz
Ho	Livello alto d'uscita		Vs-1,2		V
Lo	Livello basso d'uscita			GND+0,1	V
Ea	Emissioni RF spurie in antenna		-80		dBm
Ton	Tempo di accensione			2	sec
Top	Temperatura di lavoro	-20		+80	°C

*Economico ricevitore RF a basso assorbimento e bassa alimentazione. Elevata selettività ed alta immunità ai disturbi provocati da campi elettromagnetici interferenti ottenuta mediante l'impiego di filtro d'ingresso e schermo metallico. L'alimentazione a 3V lo rende ideale per sistemi a batteria. In accordo con **EN 300 220** ed **ETS 300 683** (classe 1).*

ricevitori a basso consumo funzionanti a 3,3 volt invece che a 12 o 5 V. Ora propone una nuova gamma di prodotti al vertice della quale si pone l'RX4M30, un avanzato ricevitore AM superrigenerativo capace di lavorare con soli 3 volt, assorbendo appena 0,4 milliampère: insomma, non più di 1,2 milliwatt! Qualcosa di talmente ridotto da consentire un funzionamento prolungato per diversi anni, anche usando due semplici stilo da 1,5 V. Ovviamente non si tratta di un ricevitore FM o di un supereterodina, anche perché circuiti del genere non avrebbero permesso di ridurre tanto i consumi, tuttavia le prestazioni dello stadio RF sono più che accettabili: in termini di selettività, il filtro d'antenna limita la larghezza di banda a 600 KHz; quanto alla sensibilità, i -96 dBm garantiti dalla Casa sono più che sufficienti per la gran parte delle applicazioni. Abbiamo dunque "colto la palla al balzo", impiegando questo nuovo componente per realizzare un ricevitore per radiocomando completamente funzionante a pile; è la prima volta che progettiamo qualcosa del genere, ma non sarà l'ultima, perché nei prossimi mesi ci muoveremo lungo questo filone proponendo svariati circuiti a basso consumo, tutti pensati per lavorare a batterie.
Il ricevitore dispone della classica uscita a relè, il che lo rende universale e idoneo a comandare qualsiasi genere di automatismo, dall'apricancello alla serranda motorizzata, dall'antifurto alle luci del giardino, ecc.
Uno degli elementi di rilievo è l'introduzione di un microcontrollore, che provvede non solo alla decodifica dei segnali dei trasmettitori, ma anche al "power-management" dell'insieme: in pratica comanda l'accensione e lo spegnimento secondo un ciclo che consente di far assorbire all'intero circuito mediamente appena 200 microampère, quasi inferiore alla corrente di autoscarica delle batterie! Ciò garantisce lunghissima autonomia, che può essere misurata in parecchi anni d'esercizio prima di dover cambiare le pile.

LO SCHEMA ELETTRICO

Il dispositivo è dunque avanzatissimo, frutto di una tecnologia e di una ingegnerizzazione mirate all'ottimizzazione dei consumi, condizione indispensabile quando si vuol realizzare un sistema a batterie; diversamente, il ricevitore sarebbe alquanto scomodo, perché se l'utente dovesse cambiare le pile troppo frequentemente non solo affronterebbe un costo inaccettabile, ma sentirebbe pesare sempre più la differenza rispetto ad un elemento funzionante con la rete, quindi privo di manutenzione (salvo quando si guasta).
Analizziamo il progetto partendo dallo

Durante la fase di montaggio prestare attenzione all'orientamento del diodo D1, al transistor, al dip-switch ed al micro. Il modulo Aurel e il relè, invece, possono essere inseriti nello stampato solo nel verso giusto.

l'impostazione dei dip ...
... e la morsettiera di uscita

Il ricevitore dispone di due microinterruttori (dip-switch DS1) mediante i quali è possibile scegliere il modo di funzionamento come indicato nella seguente tabella:

Dip-Switch	*Aperto*	*Chiuso*
DS1-1	*normale funzionamento*	*Apprendimento codici*
DS1-2	*codifica Motorola*	*Codifica MM53200/UM86409*

L'impostazione relativa al tipo di codifica, ovvero quella fatta con DS1-2, ha effetto solamente se fatta prima di dare tensione al circuito; DS1-1 può invece essere spostato anche a circuito acceso, fermo restando che se viene lasciato chiuso prima di dare l'alimentazione provoca la cancellazione dei codici in memoria. Quest'operazione va fatta solamente se si intendono cambiare tutti i codici memorizzati. Se invece si vuole fare apprendere al circuito un nuovo codice è sufficiente - col circuito alimentato - chiudere DS1-1, premere il pulsante del trasmettitore e riaprire il dip. La morsettiera presente sul circuito stampato viene utilizzata per l'alimentazione, il LED di segnalazione e i contatti di uscita del relè. Per quanto riguarda l'alimentazione è stata prevista su 4 morsetti: BAT1 e BAT2. A ciascuna coppia di morsetti vanno collegati i fili provenienti dai due portapile ognuno dei quali alloggia 2 batterie da 1,5 volt (stilo, mezza torcia, ecc.).

circuito, trascurando l'attivazione del relè, è enorme: parecchi anni! Se ne dubitate seguite questo semplice calcolo: un assorbimento medio di 200 microampère equivale a 0,2 mA/h, perciò considerando che la capacità di una stilo alcalina è tipicamente 2,7 A/h, ne consegue una durata di circa 13500 ore, cioè oltre 562 giorni, traducibili in 1 anno, 6 mesi e 17 giorni. Utilizzando delle pile alcaline a formato torcia, che hanno tipicamente capacità di 16,5 A/h, l'autonomia sale addirittura ad oltre 3437 giorni, cioè ben più di 9 anni! Chiaramente questi esempi valgono ammettendo che le pile non si degradino da sole, cosa peraltro difficile almeno per due motivi: innanzitutto le pile commerciali hanno una durata garantita per un massimo di 5 anni, trascorsi i quali perdono parte della loro energia

schema elettrico che ne mostra la semplicità circuitale: il ricevitore si riduce praticamente al modulo ibrido RX (U1), al piccolo microcontrollore U2, ed al relè RL1; l'alimentazione è ottenuta mediante quattro pile stilo poste in serie tra loro, cioè con 6 volt, sebbene sia l'ibrido che il micro si accontentino di 3 V. I 6 volt sono necessari per il relè che, per forza di cose, abbiamo dovuto scegliere del tipo con la bobina a 5 volt; in queste condizioni, seppure i due integrati funzionano con i 3 V prelevati dalle prime due stilo (2x1,5 V) si è dovuto ricavare altri 3 volt per il circuito di comando del relè (6 V meno la caduta sul transistor T1 sono giusto quel che serve ad innescare la bobina di RL1) impiegando altre 2 stilo.
Il cuore del ricevitore è senz'altro il microcontrollore, un PIC12C674 programmato per svolgere sostanzialmente due funzioni: identificare i segnali in arrivo e gestire l'attività del ricevitore ibrido. Partiamo da quest'ultima funzione, per vedere come si ottiene la riduzione del consumo medio dell'intero circuito a soli 200 µA, ovviamente senza contare l'innesco del relè, che richiede anche 80 milliampère; dunque, in condizioni di riposo la richiesta alle pile (alle sole stilo dei primi 3 V...) è di 200 µA/h. Facendo funzionare il radiocomando con 4 stilo da 1,5 V di tipo alcalino l'autonomia teorica del

Un'antenna realizzata con uno spezzone di rame smaltato di 17 cm può garantire una portata di 50 metri.

spontaneamente, a causa dei processi elettrochimici interni; e poi, i fattori ambientali non sempre sono favorevoli (basta un po' troppa umidità o una temperatura molto diversa da 20÷30 gradi) ad una buona conservazione...
E' interessante notare come il consumo dovuto al relè sia, nella gran parte dei casi pratici, irrilevante ai fini della durata delle pile: infatti, ipotizzando l'uso con un apricancello nel quale il relè venga attivato una decina di volte al giorno, considerando che la corrente prelevata dal relè ammonta a circa 60 milliampère e che il tempo d'attivazione (fisso) è 2 secondi, possiamo dire che in 24 ore vengono richiesti alle pile 60 mA per 20 secondi; facendo un rapido calcolo la richiesta rapportata ad 1 giorno è 60x20/86400=0,014 mA/giorno. In ampère/ora il consumo medio si traduce in 0,4 µA/h, un valore decisamente trascurabile rispetto all'assorbimento di 200 µA/h dovuto all'ibrido ed al microcontrollore.

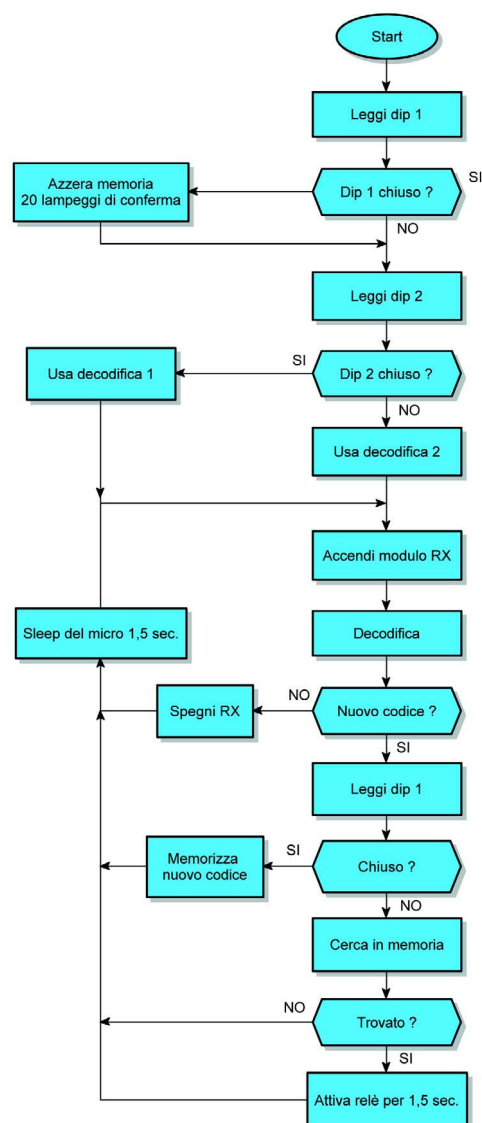
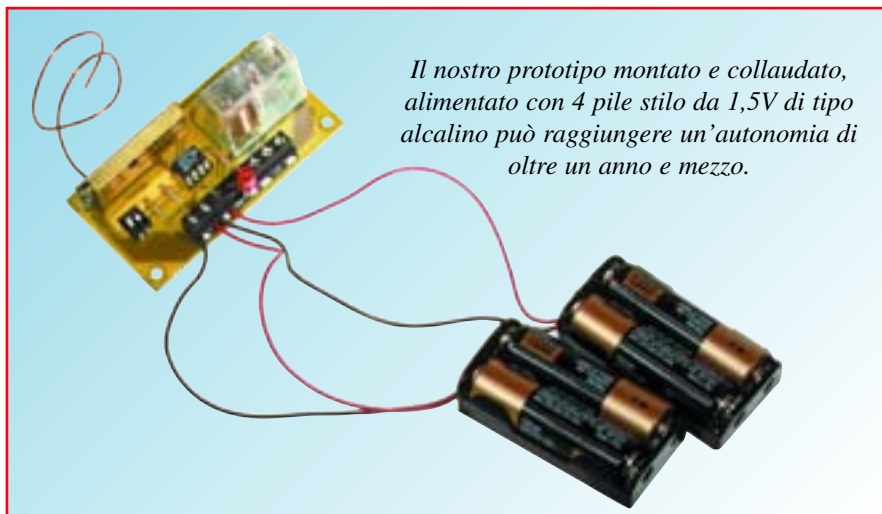
La gestione del ciclo di standby del ricevitore viene ottenuta mediante il programma principale del micro, che fa accendere l'RX U1 per mezzo secondo ogni 1,5 s. di pausa; questo ciclo viene realizzato con segnale rettangolare avente periodo di 2 secondi, con livello alto di 0,5 s. e basso di 1,5 s. Tale tensione è disponibile sul piedino 6 (GP1) del micro; a tal proposito va notato che questa tensione viene utilizzata per alimenta effettivamente l'RX; infatti, in virtù del modesto assorbimento del modulo (appunto 400 µA) basta anche la piccola corrente che una linea di I/O di un microcontrollore può erogare (circa un paio di milliampère) per farlo funzionare correttamente. Se l'accensione impulsiva del ricevitore ha il vantaggio di consentire una riduzione del consumo globale ad 1/4 di quello che si otterrebbe lasciando sempre acceso l'ibrido, presenta anche l'inconveniente di richiedere un comando più prolungato: in sostanza, chi attiva il trasmettitore portatile deve tenerne premuto il pulsante per un tempo decisamente maggiore di quello consueto, in quanto non è detto che l'RX sia subito pronto a ricevere il segnale; anche perché appena acceso richiede un certo intervallo di tempo (certamente minore dei 2 secondi dichiarati dalla casa costruttrice) prima di poter funzionare a regime. Considerate che l'ibrido resta acceso per mezzo secondo e spento per 1,5 s., può capitare di dover insistere per veder azionare il carico collegato al relè. Il nostro consiglio è dunque quello di premere, ad ogni comando, il pulsante del TX per almeno 2 secondi: in tal modo si è sempre certi che il circuito ricevente rilevi e decodifichi il segnale radio.

Vediamo adesso la seconda funzione del microcontrollore, cioè quella di decodifica: si tratta di un insieme di funzioni, perché in realtà il micro è un decoder ad autoapprendimento, con memorizzati i formati delle più diffuse codifiche, ovvero quello National Semiconductors (MM53200 / UM86409) e quello della Motorola (MC1450xx); permette quindi di decifrare le trasmissioni dei TX la cui codifica è stata memorizzata precedentemente; inoltre consente anche di memorizzare i codici di ben 5 diversi TX, così da abbinare il ricevitore ad altrettanti utenti. Partiamo con l'esame del funzionamento, iniziando con la fase di autoapprendimento: questa si avvia chiudendo in ogni momento il dip DS1-1, sebbene la chiusura prima di dare l'alimentazione provochi, all'accensione, l'immediata cancellazione del contenuto della EEPROM riservata alla conservazione dei codici precedentemente appresi. Dunque, se avete appena montato il circuito e vi preparate ad usarlo, ovvero se dovete cambiare codifica o abbinare altri trasmettitori eliminando i 5 precedentemente memorizzati, ricordatevi che dovete chiudere DS1-1 a circuito spento, quindi dare l'alimentazione e procedere. In ogni caso, trasmettendo con un TX a base National o Motorola, il microcontrollore estrae il rispettivo codice all'uscita dell'ibrido U1, e lo salva in EEPROM; da questo momento, aprendo il dip 1 verrà riconosciuta ogni trasmissione fatta con TX portatili aventi la stessa codifica. L'operazione può essere ripetuta fino a 5 volte, ovvero è possibile inviare i codici da 5 differenti trasmettitori senza riaprire il dip-switch. Dopo la quinta acquisizione, è possibile far apprendere un altro radiocomando, ma

i trasmettitori da utilizzare

Il ricevitore presentato in questo articolo supporta sia i trasmettitori con codifica Motorola MC1450xx che quelli con codifica National Semiconductors MM53200 / UM86409. I trasmettitori sono disponibili presso la ditta Futura Elettronica di Rescaldina (MI) telefono 0331/576139, www.futuranet.it

il diagramma di flusso

Il microcontrollore svolge due compiti fondamentali: la gestione dell'accensione e spegnimento periodico del ricevitore radio e la decodifica/memorizzazione dei codici trasmessi dai TX portatili. Analizziamo insieme il flow-chart partendo dall'accensione: il primo passo dopo l'inizializzazione degli I/O è la lettura del dip 1 (DS1-1) che stabilisce se il micro deve procedere alla cancellazione dei dati contenuti nella zona di EEPROM riservata ai codici precedentemente memorizzati. Se lo switch è chiuso avviene la cancellazione della memoria: il led lampeggia rapidamente per 20 volte, quindi si spegne: da questo momento il circuito è pronto alle normali operazioni, condizione alla quale il software salta direttamente se invece all'accensione DS1-1 è trovato aperto. Il passo seguente è il test del piedino 4 (DS1-2) mediante il quale viene selezionata la routine di decodifica da utilizzare: formato Motorola (dip aperto) o MM53200/UM86409 (dip chiuso). Letto il dip-switch, il MAIN-PROGRAM attiva l'ibrido ricevitore per 0,5 secondi (ponendo ad 1 logico il pin GP1) durante i quali analizza l'uscita (linea GP0) per cercare un segnale che sia del formato compatibile con la scelta fatta mediante DS1-2; se non viene trovato alcun segnale il micro spegne il ricevitore e lo riaccende dopo 1 secondo e mezzo, quindi lo riaccende per 0,5 secondi e gira in loop finché non rileva un segnale significativo. In tal caso prolunga il periodo di "on" dell'RX per tutto il tempo necessario. Trovato un codice testa nuovamente lo stato del DS1-1, allorché procede di conseguenza: se è chiuso (modo di autoapprendimento) carica il codice in EEPROM; il led LD1 lampeggia rapidamente per una decina di volte, quindi si accende a luce fissa per un breve periodo e poi si spegne, confermando l'avvenuta memorizzazione. Se invece DS1-1 è aperto, il software confronta il codice con quelli memorizzati in EEPROM e precedentemente appresi, quindi, se viene riconosciuto, comanda l'attivazione del relè ponendo a livello logico alto il proprio piedino 2 (GP5) per 2 secondi circa. Comunque sia, cioè dopo questo periodo, ovvero se il codice non è riconosciuto, oppure se, in autoapprendimento, si chiude con successo un'operazione di acquisizione di un segnale, il software torna al loop di spegnimento e riaccensione del modulo ibrido ricevente. Dall'esame del flow-chart possiamo dunque trarre alcune conclusioni: innanzitutto che il dip 1 (DS1-1) assume significato differente a seconda che venga chiuso prima di dare i 3 volt che alimentano la logica, o dopo; nel primo caso si ottiene la cancellazione dei codici appresi, mentre nel secondo si passa in apprendimento. Un'altra considerazione da fare è che è possibile acquisire codici di un solo formato, nel senso che l'apprendimento viene fatto secondo una certa impostazione di DS1-2, che quindi va settato prima di accendere il circuito; cambiandone lo stato a ricevitore alimentato non si ottiene alcun risultato, dato che la parte di programma che gira in loop è quella che riguarda la gestione dell'RX ed il riconoscimento o la memorizzazione di nuovi codici in arrivo.

bisogna considerare che ogni ulteriore acquisizione determina la cancellazione automatica della prima posizione memorizzata: in altre parole, se si va ad abbinare un sesto trasmettitore, il software provvede a cancellare il codice salvato in EEPROM per primo, sostituendolo appunto con il sesto. Alla settima acquisizione il programma cancella la seconda posizione e vi scrive il relativo codice, ecc. Ovviamente una volta azzerata la EEPROM (DS1-1 chiuso prima di accendere il circuito...) sono ancora disponibili 5 acquisizioni. Quanto a DS1-2, serve ad impostare il tipo di decoder da emulare: aperto impone la codifica Motorola MC1450xx, mentre chiuso fa sì che il

Il nostro prototipo montato e collaudato, alimentato con 4 pile stilo da 1,5V di tipo alcalino può raggiungere un'autonomia di oltre un anno e mezzo.

microcontrollore decifri i segnali ricevuti dall'ibrido sfruttando la codifica MM53200/UM86409. Il microswitch va impostato prima di accendere il circuito, perché durante il funzionamento viene volutamente ignorato dal software; d'altra parte ciò è più che logico, in quanto il programma si predispone alla lettura di un unico formato. E' chiaro che cambiando l'impostazione del dip 2 occorre adeguare l'apprendimento dei relativi codici: insomma, se si chiude il dip che prima era aperto, durante il funzionamento il microcontrollore accetterà solamente codici in formato MM53200/UM86409, e non quelli Motorola; dunque, se i codici attualmente in memoria sono di quest'ultimo tipo, è ovvio che occorre spegnere il ricevitore, chiudere DS1-1, ridare tensione ed attendere la cancellazione della EEPROM, quindi procedere con l'apprendimento dei nuovi trasmettitori. Tutto ciò è determinante per il corretto uso del radiocomando.
Una volta appresi i codici, il ricevitore risponderà al comando di un TX azionato nel suo raggio d'azione (circa 50 metri con un trasmettitore standard da 5 mW) purché sia della codifica adatta e sia stato preventivamente memorizzato; il relè d'uscita verrà comandato sempre in modo impulsivo (monostabile) scattando al ricevimento del segnale, e ricadendo dopo circa 2 secondi. All'uscita sono disponibili i tre elettrodi dello scambio, cioè C, NC ed NA, quindi il dispositivo è già predisposto per soddisfare ogni esigenza, potendo controllare carichi e circuiti che richiedono un contatto normalmente chiuso (C-NC) o normalmente aperto (C-NA).

Il relè utilizzato permette di commutare 10 ampère in reti elettriche funzionanti ad un massimo di 250 Vac. Bene, detto questo, crediamo di aver spiegato gli aspetti salienti del ricevitore per radiocomando; prima di passare alla descrizione del montaggio ed al collaudo, spendiamo due parole sul led LD1: questo serve per dare le segnalazioni di funzionamento, limitatamente ad alcune fasi.
Ad esempio, lampeggia 20 volte e molto rapidamente quando si accende il circuito tenendo il primo dip chiuso: in tale evenienza indica che il microcontrollore sta cancellando la memoria riservata ai codici, quindi, al termine del lampeggio, sarà pronto all'apprendimento dei nuovi. Durante l'autoapprendimento di un nuovo codice, il led conferma l'avvenuta memorizzazione con 10 lampeggi veloci seguiti da un secondo di accensione continua; infine, durante il normale funzionamento, il riconoscimento di un codice presente in memoria viene segnalato dal led con una sequenza di lampeggi di circa 1 secondo.

REALIZZAZIONE PRATICA

Costruire e mettere in funzione il ricevitore è cosa assai facile; iniziate dal circuito stampato, che potete realizzare semplicemente per fotoincisione, sfruttando quale pellicola una buona fotocopia su carta da lucido o acetato della traccia lato rame illustrata nel corso dell'articolo in scala 1:1. In alternativa potete utilizzare il sistema di incisione che prevede l'impiego della "pellicola blu", sistema che non richiede l'uso di bromografo nè di piastre presensibilizzate. Incisa e forata la basetta, vi si possono infilare i pochi componenti occorrenti, iniziando con le resistenze e il diodo D1, che va orientato come indicato nell'apposito piano di cablaggio. E' poi la volta dello zoccolo per il micro, da sistemare anch'esso secondo il giusto verso, così da non avere dubbi quando sarà il momento di inserirvi il chip. Montate il dip-switch bipolare ed il transistor, il cui lato piatto deve essere rivolto all'esterno del circuito. Collocate infine il relè, ed il modulo ibrido. Come antenna ricevente, potete stagnare nella piazzola che porta al pin 3 dell'U1 il solito spezzone di filo di rame rigido lungo 17 cm, avendo cura, nel caso si tratti di filo smaltato, di rimuoverne lo smalto nel punto da sal-

PER IL MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT340K) al prezzo di 65.000 lire. Il kit del ricevitore comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, le minuterie, i due portapile, il micro programmato ed il modulo Aurel. Questi ultimi sono disponibili anche separatamente rispettivamente al prezzo di lire 25.000 (micro cod. MF340) e lire 30.000 (modulo cod. RX4M30RR04). Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

Nuovo indirizzo:
Futura Elettronica srl via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331-799775 Fax. 0331-792287 http://www.futurashop.it

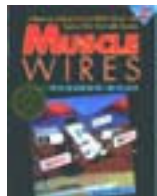
lato rame scala 1:1

dare. Per l'alimentazione e lo scambio del relè, prevedete morsettiere da c.s. a passo 5 mm, che potete facilmente infilare e saldare nei rispettivi fori. Anche per i collegamenti del led abbiamo previsto un morsetto, tuttavia nulla vieta di saldare questo componente direttamente al circuito. Ultimate le saldature, inserite il microcontrollore (disponibile già programmato presso la ditta Futura Elettronica di Rescaldina -MI - Telefono 0331/576139, fax 0331/578200) controllando che la sua tacca di riferimento coincida con quella dello zoccolo sottostante. Per la connessione delle pile possiamo darvi un consiglio: innanzitutto prevedete delle batterie alcaline, ed alloggiatele a due a due in appositi portapile, quindi connettete i fili dei due portapile ai rispettivi morsetti facendo attenzione a non scambiare tra loro positivo e negativo. Scegliete il tipo di batteria in funzione dell'autonomia che volete da circuito. Utilizzando delle stilo (2,7A/h) l'autonomia risulta di circa un anno e mezzo mentre con delle torce (16,5 A/h) si superano tranquillamente i 5 anni. Chiaramente, per poter lavorare, occorre, prima di dare l'alimentazione, scegliere la codifica impostando, mediante DS1-2, quella dei trasmettitori che volete usare, e chiudere DS1-1 per avviare la cancellazione della EEPROM e predisporre il dispositivo all'autoapprendimento. Date l'alimentazione e, terminata la sequenza di lampeggi del led rosso, premete il tasto del vostro trasmettitore per un paio di secondi, verificando che il rispettivo codice venga ricevuto e memorizzato; allo scopo guardate il led, che deve lampeggiare rapidamente per una decina di volte, quindi apparire acceso a luce fissa per poi spegnersi entro un secondo: questo conferma l'acquisizione del codice. Ripetete l'operazione eventualmente con gli altri 4 trasmettitori. A tale proposito ricordiamo che, una volta acquisito un codice, questo può essere utilizzato da infiniti trasmettitori. A questo punto aprite il dip DS1-1; premete ancora il tasto del TX e verificate che il relè scatti, per ricadere entro due secondi circa. Ricordate che il comando può non avere esito immediato, dato che nella peggiore delle ipotesi verrà ricevuto dopo circa 2 secondi; pertanto se non vedete lampeggiare il led (che indica la decodifica del segnale) insistete con il trasmettitore anche per oltre due secondi, fino ad ottenere l'attivazione del relè.

SHAPE MEMORY ALLOYS
(LEGHE METALLICHE CON MEMORIA DI FORMA)

Queste particolari leghe metalliche quando vengono attraversate da corrente o semplicemente riscaldate subiscono cambiamenti di forma e durezza. Dei molti nomi utilizzati per indicare queste SMAs, noi per il nostro tipo abbiamo scelto "Flexinol Muscle Wires" che si presenta sotto forma di filo.
Alcuni settori in cui sono utilizzati sono: Elettronica, Robotica, Medicina, Automazione, Aeronautica, etc.

Nome	Diametro(µm)	Resistenza Lineare(ohm/m)	Corrente Tipica(mA)	Peso (g) Deformazione	Peso (g) Recupero	Prezzo al metro
Flexinol 037	37	860	30	4	20	£ 35.000
Flexinol 050	50	510	50	8	35	£ 35.000
Flexinol 100	100	150	180	28	150	£ 36.600
Flexinol 150	150	50	400	62	330	£ 38.650
Flexinol 250	250	20	1.000	172	930	£ 40.600
Flexinol 300	300	13	1.750	245	1.250	£ 44.800
Flexinol 375	375	8	2.750	393	2.000	£ 46.800

Confezione di Flexinol (037,050,100,150,250,300,375) 10cm per tipo £ 35.000 iva compresa

Muscle Wire Book (in Inglese)
Questo libro spiega cosa sono le Shape Memory Alloys (leghe metalliche con memoria di forma), come sono prodotte, quando sono nate, le applicazioni attuali e le idee future, come utilizzarle e alcuni progetti pratici da realizzare.
Codice MWBook £ 45.000 iva compresa

Farfalle Cinetiche Formate da SMAs
Animate da un piccolo filo di Flexinol muovono le ali come una farfalla vera, disponibili in tre modelli (Blu Morpho del centro America, Monarch del nord America e Old World dell'America e Eurasia). **Prezzo £ 80.000 cad. iva compresa**

Motore Passo-Passo Ultrapiccolo
Questo motore passo-passo bipolare è ideale per la messa a fuoco di telecamere, macchine fotografiche e altre micro applicazioni.
Dimensioni: 10mm x 15mm - Alimentazione: da 4 a 6Vdc - Corrente: da 10 a 100mA - 10 passi - 36° a passo. **Prezzo £ 12.500 cad. - Conf. 5Pz. £ 55.000**

Pistone Elettrico SMAs
Attuatore formato da SMAs, non appena è attraversato da corrente, si accorcia del 20%, è in grado di sollevare sino a 450 grammi di peso, silenzioso e costruito in modo da essere utilizzato facilmente, non necessita di fori o saldature .
Lung.Normale: 100mm - Contratto: 76mm - Peso: 10g. - Resistenza: 0,2 ohm
Consumo: 4A max. - Tempo di Contrazione : 2 sec. - Tempo di rilassamento: 12 sec.
Prezzo £ 15.000 cad. - Conf. 10Pz. £ 130.000 - 20Pz. £ 180.000

Molla Sma, Compressione: Quando è fredda può essere compressa sino a 16mm, riscaldata con 3 Amper si estende a 30mm con oltre 4 Newton di forza! Diametro 8mm, filo da 950µm attivato a 55-65C. **Prezzo £ 16.000 cad. iva comp.**

Molla Sma, Tensione: Quando è fredda può essere allungata di 14mm, riscaldata si contrae a 29mm complessivi. Con agganciato un peso di 350 g.r., si restringe da 60mm (fredda) a 30mm(riscaldata) con 2 Amper. Diametro 6mm, filo da 750µm attivato a 45-55C. **Prezzo £ 16.000 cad. iva compresa**

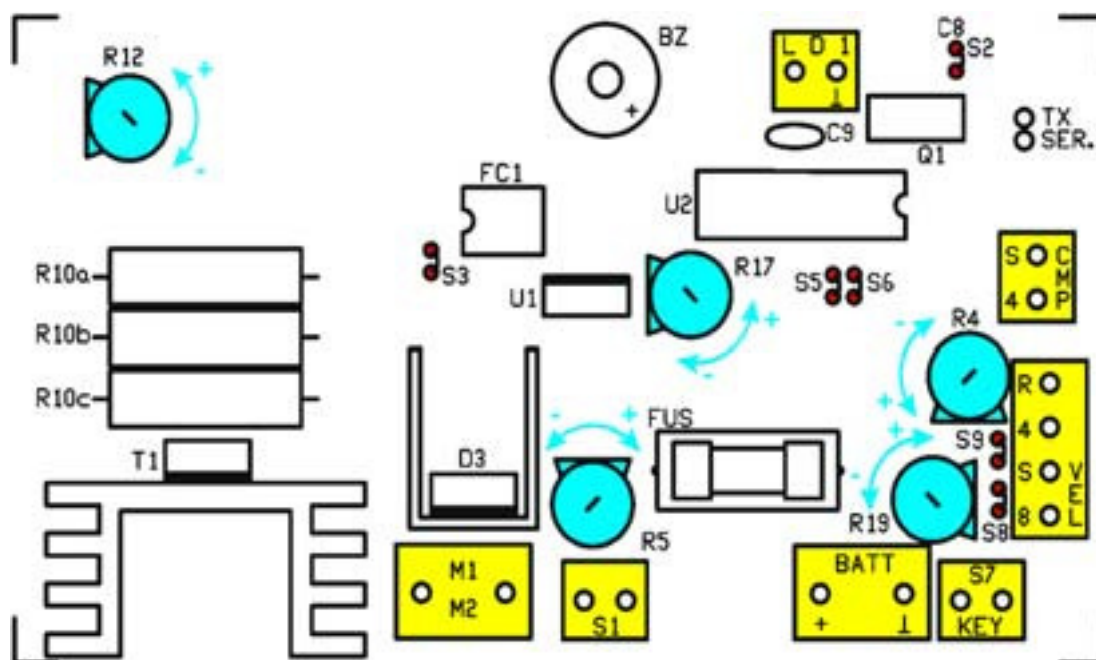
ORDINARE A: IDEA ELETTRONICA - Via XXV Aprile, 24 - 21044 Cavaria con Premezzo -Varese -Tel./Fax 0331-215081
Contributo Spese Spedizione £ 10.000 (GRATIS per ordini superiori a £ 100.000).

COSTRUIRE UNA BICI ELETTRICA

Come trasformare una "due ruote" tradizionale in una bici elettrica, ecologica, sicura e comoda per girare in città e fuori senza troppa fatica e spendendo pochi soldi. Vediamo insieme come fare. Terza parte.

di Federico Lanzani

Nelle puntate precedenti è stato descritto il progetto della bici elettrica nella sua impostazione e realizzazione. In questo articolo vediamo insieme la descrizione dell'interfaccia seriale e ulteriori precisazioni circa il collaudo e la taratura della scheda di controllo a microcontrollore. Ricordiamo che per controllare l'erogazione della potenza dalle batterie ai motori è stata progettata una centralina elettronica dotata di un microcontrollore della serie ST6. L'utilizzo di un microprocessore ha permesso di ottenere con un circuito piuttosto semplice e con l'hardware ridotto al minimo le seguenti funzioni: regolazione della velocità dei motori impostata tramite un potenziometro; limitazione della corrente massima; alimentazione automatica dei

collegamenti esterni, tarature, settaggio ponticelli

COLLEGAMENTI ESTERNI

M1 Collegare a questo morsetto i due motori di trazione ponendoli in serie.
S1 Interruttore principale posto in serie alle batterie.
BATT Collegare a questo morsetto due batterie da 12 V 7 A/h poste in serie.
KEY Contatto a chiave normalmente aperto (in alternativa mettere un ponticello realizzato con filo elettrico).
VEL Interruttore opzionale esterno per limitare ulteriormente la corrente ai motori (se si usa questo ingresso, togliere il ponticello S8).
R4 Eventuale potenziometro R4 esterno.
S4 Contatto magnetico da utilizzare come sensore di pedalata.
LD1 Diodo led di segnalazione.

REGOLAZIONI CON TRIMMER

R4 Regolazione massima velocità motori (CH1).
R5 Velocità di soglia partenza automatica motori (CH5): verso + alza velocità di soglia, verso - abbassa velocità di soglia.
R12 Limitazione corrente ai motori (CH4): verso + aumenta la corrente massima, verso - diminuisce la corrente massima.
R17 Taratura segnalazione batteria scarica (CH2): + aumenta valore letto, - diminuisce valore letto.
R19 Regolazione limitazione ulteriore di corrente ai motori (richiede S8 chiuso): verso + aumenta corrente, verso - diminuisce corrente.

PONTICELLI

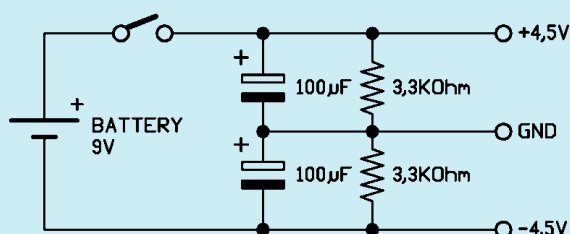
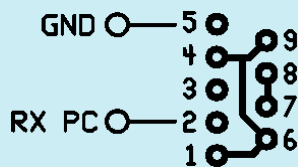
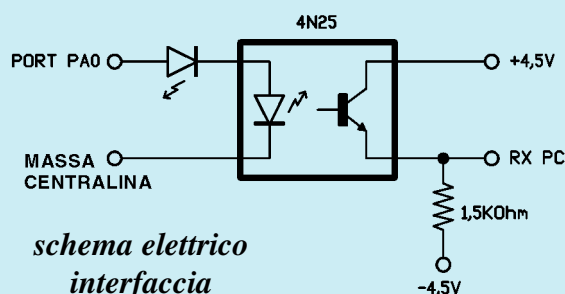
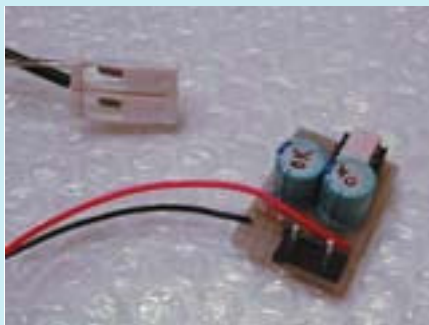
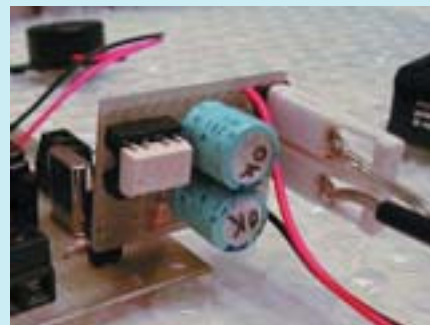
S2 Ponticello abilitazione rivelazione pedalata (togliere se non si desidera utilizzare questa funzione).
S3 Seleziona modalità pilotaggio mosfet (lasciare aperto per alimentazione a 24 V).
S5 Ponticello generazione PWM in modalità veloce o lenta.
S6 Ponticello rilevazione automatica movimento motori (togliere se non si desidera utilizzare questa funzione).
S8 Abilita ulteriore limitazione di corrente.
S9 Ponticello per abilitare potenziometro regolazione velocità esterno (lasciare S9 se non si usa un potenziometro esterno, togliere S9 e portare R4 a zero se si usa un potenziometro esterno).

ESEMPI DI UTILIZZO

Configurazione per bici elettrica con sensore di pedalata e batterie a 24 volt.
S2 chiuso, S3 aperto, S5 chiuso, S6 chiuso, S7 chiuso (ponte o chiave), S8 aperto, S9 chiuso.

Configurazione per vetturetta elettrica con unica batteria a 12 volt.
S2 aperto, S3 chiuso, S5 chiuso, S6 aperto, S7 chiuso, S8 aperto, S9 aperto con R4 a zero e potenziometro esterno.

Il nostro sistema è stato appositamente realizzato per convertire una bici tradizionale in una elettrica ed è composto da una centralina a microcontrollore, da due batterie e da due motori. I suoi punti salienti sono questi: è adatto a tutte le biciclette (universale); si monta rapidamente (veloce); non comporta fastidiose modifiche della bicicletta che può quindi essere riportata allo stato originale (reversibile); il kit di trasformazione (batterie + motori + elettronica di controllo) è utilizzabile per altre applicazioni, come ad esempio go-kart per bambini (flessibile); il circuito di controllo utilizza un microcontrollore per elaborare i segnali e generare il segnale di comando dei motori (moderno); il metodo di controllo dei motori è in sintonia con quelle che presumibilmente saranno le future normative europee per le biciclette elettriche (attuale).

motori al di sopra di una certa velocità e solo se si sta pedalando; disinserimento automatico dei motori se cessa la pedalata oppure se si è al di sotto di una certa velocità; arresto in caso di rottura potenziometro; avviso batteria inizio scarica; interruzione della alimentazione ai motori in caso di batteria troppo scarica; segnalazioni visive/acustiche; erogazione graduale della potenza ai motori; uscita seriale 19.2 kbit/sec per eventuale taratura e/o diagnostica e/o visualizzazione remota. La porta PA0 del micro viene utilizzata come uscita seriale a 19200 baud per collegare, tramite un semplice circuito di interfaccia, un PC per scopi di taratura e/o diagnostica. E' anche possibile collegare un visualizzatore "intelligente" a tale uscita per rendere disponibili su un display aggiuntivo informazioni circa l'energia consumata, la velocità dei motori, la corrente assorbita. Per semplificare al massimo i collegamenti

La centralina elettronica rende disponibile (porta PA0 del microcontrollore) un'uscita seriale alla quale, interponendo l'interfaccia descritta in questo box, è possibile collegare un Personal Computer. La piccola interfaccia utilizza un fotoaccoppiatore per isolare completamente i segnali tra la scheda elettronica ed il PC. Dato il ridotto numero di componenti il tutto può essere montato su una basetta millefori e collocato insieme alla batteria a 9 volt in un piccolo contenitore plastico.

```
'**************************
'****** ELEBIKE3.BAS ******
'**************************

'riceve i caratteri sulla linea seriale a 19200 baud trasmessi dalla
'centralina che spedisce la serie di caratteri a intervalli di '100msec ini-
ziando con 55H per 2 volte e poi tutte le altre
'variabili; poi li stampa a video sia nella forma
'decimale che binaria

DEFINT A-Z
DIM SHARED ModemInput$(11)
'matrice ricezione caratteri validi

COLOR 15, 0                  'colore schermo
CLS
Quit$ = CHR$(0) + CHR$(16)      'valore restituito da INKEY$
                                 'quando si preme ALT+q
LOCATE 24, 1, 1              'messaggi sullo schermo in basso
PRINT STRING$(80, "_");
LOCATE 25, 1
PRINT TAB(10); "ALT+q per uscire  C = continua S = singola";

VIEW PRINT 1 TO 23           'stampa tra le righe 1 & 23
PRINT "ELEBIKE3: TEST RS232 A 19200 bit/sec CON MICRO ST6
(rev. 000415)"
PRINT
PRINT
PRINT
PRINT "caratteri ricevuti da COM1 (convertiti a 8 bit):"
LOCATE 8, 35: PRINT " CH1 =";
LOCATE 9, 35: PRINT " CH2 =";
LOCATE 10, 35: PRINT " CH3 =";
LOCATE 11, 35: PRINT " CH4 =";
LOCATE 12, 35: PRINT " CH5 =";
LOCATE 13, 35: PRINT " TON =";
LOCATE 14, 34: PRINT " TOFF =";
LOCATE 15, 31: PRINT "STATI_HW =";
LOCATE 16, 31: PRINT "STATI_SW =";
LOCATE 17, 31: PRINT "  CORREZ =";
LOCATE 18, 31: PRINT "PED_TIME =";

'apertura seriale (19200 baud, no parity, 8-bit data,
'1 stop bit, 256-byte input buffer):
OPEN
"COM1:19200,N,8,1" FOR RANDOM AS #1 LEN = 256

DO                           'loop principale
        keyinput$ = INKEY$      'verifica tastiera
        IF keyinput$ = Quit$ THEN    'esci se premuto
        EXIT DO              'ALT+q.
        ELSE
        IF keyinput$ <> "" THEN  'oppure verifica se C o S
        IF keyinput$ = "c" OR keyinput$ =
        "C" THEN flag = 1
        LOCATE 23, 1: PRINT "ricezione continua -
        S per interrompere";
        ELSE
        IF keyinput$ = "s" OR keyinput$ = "S" THEN flag = 0
        LOCATE 23, 1: PRINT "ricezione singola   ";
        GOSUB ricez
        END IF
        END IF
        END IF
        END IF
```

```
        IF flag = 1 THEN        'ricezione continua
        GOSUB ricez
        END IF

LOOP

CLOSE                        'fine e uscita
CLS
PRINT "FINE PROGRAMMA"
PRINT
PRINT TIME$
END


'subroutines
ricez:                       'riceve e stampa a video i caratteri
numchar = 11                 'riceve blocchi di 11 caratteri validi
k% = 0                        'verifica timeout

DO WHILE LOC(1) = 0
        k% = k% + 1
         IF k% = 65000 THEN
                PRINT "timeout";
                CLOSE #1
                RETURN
        END IF
LOOP

a = ASC(INPUT$(1, #1))          'attende ed elimina i primi due 55H
b = ASC(INPUT$(1, #1))
DO WHILE a <> 85 OR b <> 85
        a = b
        b = ASC(INPUT$(1, #1))
LOOP

FOR j = 1 TO numchar            'riceve e stampa i caratteri
        ModemInput$(j) = INPUT$(1, #1)
        LOCATE 7 + j, 41
        PRINT USING "###"; ASC(ModemInput$(j));
        temp1 = ASC(ModemInput$(j)): GOSUB decbin
NEXT

RETURN


decbin:                      'decodifica e stampa byte in 8 bit

byte$ = "b"
FOR h = 1 TO 8
        IF temp1 / 2 = temp1 \ 2 THEN
                byte$ = "0" + byte$
        ELSE
                byte$ = "1" + byte$
        END IF
        temp1 = temp1 \ 2
NEXT
PRINT "     "; byte$;
RETURN
```

e per non appesantire il programma del microcontrollore si è scelto di progettare la nostra scheda come "master", cioè come dispositivo che trasmette i caratteri sulla linea seriale in modo indipendente. Così facendo sono sufficienti due fili per trasferire i segnali dal microcontrollore al personal computer. L'uscita seriale del microcontrollore infatti trasmette in continuazione i caratteri, con baud rate pari a 19200 bit/sec, contenenti il valore di alcune variabili significative del programma del microcontrollore. La sequenza che si ripete continuamente dei caratteri che vengono trasmessi è riportata nel box visibile in questa pagina. Il PC deve stare in attesa e continuare a esa-

le videate a PC

Legenda canali: CH1 = potenziometro velocità; CH2 = tensione batteria; CH3 = ingresso chiave di abilitazione; CH4 = lettura corrente motore; CH5 = lettura tensione a vuoto motore.

CONDIZIONE DI STAND-BY

CH1 = 26
CH2 = 118
CH3 = 128
CH4 = 0
CH5 = 0
TON = 0
TOFF = 31
STATI_HW = 28
STATI_SW = 72
CORREZ = 0
PED_TIME = 0
- LED acceso fisso
- Buzzer disattivo
- Motori fermi

FUNZIONAMENTO NORMALE

CH1 = 26
CH2 = 114
CH3 = 128
CH4 = 12
CH5 = 212
TON = 22
TOFF = 9
STATI_HW = 28
STATI_SW = 64
CORREZ = 0
PED_TIME = 0
- LED lampeggiante (1 ciclo ogni 2 secondi)
- Buzzer disattivo
- Motori in rotazione

INIZIO SCARICA BATTERIA

CH1 = 26
CH2 = 98
CH3 = 126
CH4 = 10
CH5 = 214
TON = 22
TOFF = 9
STATI_HW = 28
STATI_SW = 96
CORREZ = 0
PED_TIME = 0
- LED lampeggiante (1 ciclo ogni 2 secondi)
- Buzzer che genera un beep-beep alternato
- Motori in rotazione

BATTERIA MOLTO SCARICA

CH1 = 26
CH2 = 81
CH3 = 128
CH4 = 0
CH5 = 0
TON = 0
TOFF = 31
STATI_HW = 28
STATI_SW = 25
CORREZ = 0
PED_TIME = 0
- LED spento
- Buzzer che genera un beep continuo
- Motori fermi

LIMITATORE DI CORRENTE 1

CH1 = 26
CH2 = 126
CH3 = 128
CH4 = 24
CH5 = 0
TON = 20
TOFF = 17
STATI_HW = 24
STATI_SW = 192
CORREZ = 0
PED_TIME = 0
- LED acceso con lampeggio veloce (5 cicli al secondo)
- Buzzer disattivo
- Motori in rotazione

LIMITATORE DI CORRENTE 2

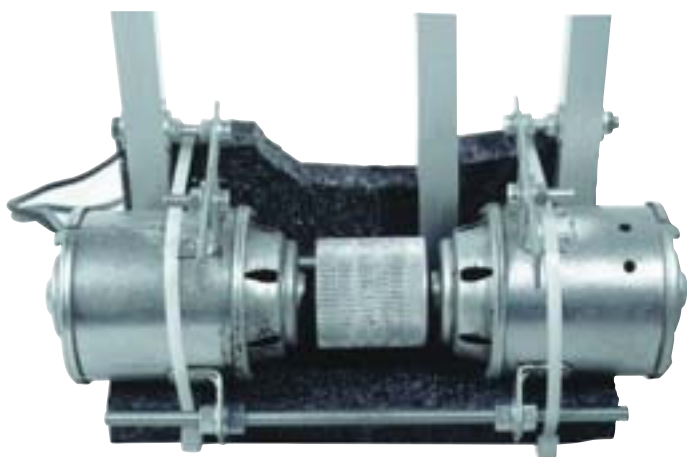
CH1 = 26
CH2 = 126
CH3 = 102
CH4 = 14
CH5 = 0
TON = 14
TOFF = 18
STATI_HW = 56
STATI_SW = 192
CORREZ = 10
PED_TIME = 0
- LED acceso con lampeggio veloce (5 cicli al secondo)
- Buzzer disattivo
- Motori in rotazione

minare la linea seriale per interpretare i caratteri ricevuti dal micro. Questo può essere effettuato facendo eseguire al PC un semplice programma scritto in BASIC dal nome ELEBIKE3.BAS (vedi relativo listato riportato in queste pagine). Per collegare l'ingresso seriale COM1 oppure COM2 del personal computer alla scheda di controllo della bici elettrica occorre realizzare una piccola interfaccia che utilizza un fotoaccoppiatore per isolare completamente i segnali tra le due apparecchiature. Dato il ridotto numero di componenti il tutto può essere montato su una basetta millefori e collocato insieme alla batteria in un piccolo contenitore plastico. Il grande vantaggio nell'utilizzo del col-

legamento seriale è quello di poter fare una taratura al banco della scheda in modo più rapido e preciso. Prima di iniziare occorre procurarsi, oltre alla scheda elettronica montata, tutti i dispositivi per il collaudo che sono: le due batterie già cariche; i due motori, possibilmente collegati tra loro dal rullo e montati sulla ruota anteriore della bici che dovrà essere sollevata da terra; un multimetro per misurare tensioni e correnti; il personal computer; la documentazione relativa al progetto; fogli per annotazioni.
La foto riportata nel box sottostante mostra il sistema utilizzato dall'autore; al posto della bicicletta con i due motori montati, sono stati utilizzati quattro motori collegati a coppie sull'asse. In questo modo ogni coppia di motori costituiva un insieme motore + generatore che permetteva di simulare diverse condizioni di sforzo dei motori collegando semplicemente delle diverse lampadine in uscita ai generatori. La soluzione di montare direttamente i motori sulla bici è comunque da preferire.
A questo punto, prima di iniziare il collaudo vero e proprio, seguire questi passi, riferendosi ai precedenti articoli per maggiori dettagli: verificare il corretto funzionamento dei motori + rullo collegati in serie alimentandoli con una batteria da 12V (meglio mettere un fusibile in serie); prima di montare nell'apposito zoccolo il microcontrollore alimentare la centralina e verificare la presenza di una tensione di +5V tra i morsetti 1 e 20 dello zoccolo; predisporre i trimmers, posizionare i ponticelli ed effettuare i collegamenti ai vari dispositivi esterni come descritto negli articoli precedenti; all'accensione verificare la presenza del bip-bip di autodiagnosi della durata di 6 secondi; regolare i trimmers come descritto nell'articolo per tarare la soglia batteria scarica, per regolare la velocità massima e la limitazione di corrente. Nell'articolo abbiamo riportato alcune

le variabili trasmesse dalla centralina

L'uscita seriale della nostra scheda trasmette in continuazione dei caratteri, con baud rate pari a 19200 bit/sec, contenenti il valore di alcune variabili significative del programma. Ogni carattere viene trasmesso a distanza di 0,1 secondi dal precedente e quindi vengono inviati 10 caratteri al secondo. La sequenza, che si ripete continuamente, dei caratteri che vengono trasmessi è la seguente:

- carattere 85, serve per sincronizzare la ricezione del PC;
- carattere 85, serve per sincronizzare la ricezione del PC;
- lettura A/D della linea PB0 (CH1, potenziometro velocità);
- lettura A/D della linea PB1 (CH2, tensione batteria);
- lettura A/D della linea PB2 (CH3, chiave + S8 + R19);
- lettura A/D della linea PB3 (CH4, corrente assorbita);
- lettura A/D della linea PB4 (CH5, tensione motore);
- valore TON del periodo di conduzione del PWM;
- valore TOFF del periodo di non conduzione del PWM;
- stato dei segnali digitali esterni STATI_HW;
- stato di alcune variabili utilizzate dal programma STATI_SW;
- valore della seconda limitazione di corrente CORREZ;

scelta dei motori per la bicicletta elettrica

Nell'applicazione sulla bici elettrica a pedalata assistita la potenza richiesta ai motori (o al motore) è abbastanza modesta e va dai 100 ai 300 W. Per motivi di sicurezza le tensioni di alimentazione devono rimanere tra i 12 e i 48 V. Adottando la trasmissione a rullo le velocità dei motori ottimali sono comprese tra i 3000 e i 4000 RPM. Con queste specifiche si può reperire sul mercato una grande quantità di piccoli motori elettrici a spazzole a magneti permanenti (PM motors), anche di provenienza automobilistica (motori per elettroventole del radiatore o dell'abitacolo), i quali sono caratterizzati da fattori fondamentali per la nostra applicazione: facile reperibilità; basso

videate che corrispondenti a diverse condizioni di funzionamento. *STAND BY* mostra il valore dei parametri nella condizione iniziale di sistema alimentato con motori fermi; dato che la bici non è in movimento, si nota che i motori sono fermi (TON = 0) nonostante CH1 = 26 (potenziometro R4 di regolazione di velocità quasi al max). *FUNZIONAMENTO NORMALE* si riferisce al funzionamento della bici su strada con i motori che erogano correttamente potenza; si noti il rilevamento della velocità del motore (CH5 = 212) e il fatto che i motori sono in movimento (TON = 22). *INIZIO SCARICA* fa vedere cosa accade nella situazione di batteria a inizio scarica; il valore di CH2 è inferiore a 100 e quindi i motori continuano a funzionare (TON = 22) nonostante il bip-bip del buzzer. *MOLTO SCARICA* mostra la situazione di batteria molto scarica; il valore di CH2 è inferiore a 90 e quindi i motori vengono fermati (TON = 0). *LIMITATORE DI CORRENTE 1* propone la condizione di intervento del limitatore di corrente principale; TON viene abbassato dal microcontrollore da 22 a 20 in modo che la corrente letta da CH4 sia inferiore a 25. *LIMITATORE DI CORRENTE 2* si riferisce all'intervento del secondo limitatore di corrente abilitato tramite il ponticello S8; si vede che il valore di CORREZ è pari a 10 (S8 chiuso e R19 ruotato al max) e quindi la corrente viene limitata in modo che CH4 sia inferiore a 15. Un'ultima nota per tutti coloro che realizzeranno il progetto: ricordatevi di documentare con fotografie lo sviluppo e la realizzazione del vostro prototipo, e di inviare il materiale a *Elettronica In* che potrà decidere di pubblicare la vostra realizzazione in uno spazio apposito del sito *www.elettronicain.it*. Per ulteriori informazioni visitate il sito dell'autore: http://space.tin.it/computer/felanzan/ oppure http://web.tiscalinet.it/isanik/ oppure http://digilander.iol.it/isanik/.

- valore del contatore di pedalata PED_TIME.
Riportiamo di seguito una spiegazione più accurata del significato dei parametri seriali trasmessi dalla centralina.

CH1 Lettura ADC PB0 (pot velocità: campo utile da 4 a 35; oltre 80 = pot. aperto);
CH2 lettura ADC PB1 (tens. batteria: se<90 = molto scarica; tra 90 e 100 = iniz. scarica);
CH3 Lettura ADC PB2 (chiave S7 e limit. di corrente S8: se>140 = centralina disabilitata; se<140 = centralina abilitata);
CH4 Lettura ADC PB3 (corrente motore: se>25 interviene il limitatore principale);
CH5 Lettura ADC PB4 (tensione motore: se>50 partono automaticamente i motori);
TON Periodo di ON PWM (da 0 a 31);
TOFF Periodo di OFF PWM (da 0 a 31);
STATI_HW Contiene lo stato dei jumpers S2, S5, S6, S7, S8 e lo stato dei comandi chiave e pulsante:
bit7 = non usato; bit6 = non usato; bit5 = 1 jumper S8 (coppia ridotta); bit4 = 1 chiave S7 abilitata; bit3 = 1 jumper S5 (PWM veloce); bit2 = 1 jumper S6 (rilevazione Vmot); bit1 = 1 jumper S2 (abilita sensore pedali); bit0 = non usato;
STATI_SW Contiene lo stato dei flags; START, limitazione corrente, batteria scarica, velocita' motore bassa:
bit7 = 1 limitazione corrente attiva; bit6 = 1 START; bit5 = 1 batteria a inizio scarica; bit4 = 1 batteria molto scarica; bit3 = 1 velocita' motore bassa; bit2 = 1 potenziometro aperto; bit1 = 1 pedalata rilevata; bit0 = 1 blocco motore (batteria troppo scarica);
CORREZ Valore della ulteriore limitazione di corrente dato da R19 (varia da 0 a 10 con S8 chiuso);
PED_TIME Contatore che viene incrementato (con S2 chiuso) ogni 0.1 sec in assenza di pedalata fino al valore max di 50 (equivalente a 5 sec).

costo; larga diffusione nel settore automobilistico; comportamento elettrico "facile" e "prevedibile" che ne semplifica il controllo (RPM circa proporzionali alla tensione di alimentazione, coppia circa proporzionale alla corrente, tensione a vuoto circa proporzionale agli RPM). Un esempio di un motore adatto alla nostra applicazione è mostrato in questo box. Si tratta di un motore recuperato da una elettroventola di una vecchia automobile. Parti del genere si trovano anche come "fondo di magazzino" presso i ricambisti del settore auto a costi di poche decine di migliaia di lire. Il motore da noi utilizzato è in grado di funzionare in modo continuo con correnti dell'ordine dei 5 ÷ 6 A; alimentandolo a 12 V senza carico sull'albero assorbe la stessa corrente (circa 1 A) anche invertendo la polarità della tensione di alimentazione, segno che può funzionare anche con senso di rotazione opposto a quello previsto in origine, e che quindi può essere accoppiato ad un altro motore identico.

Una serie completa di scatole di montaggio hi-tech che sfruttano la rete GSM.

GSM SOLUTIONS

APRICANCELLO

Facilmente abbinabile a qualsiasi cancello automatico. Attiva un relè di uscita (da collegare all'impianto esistente) quando viene chiamato da un telefono fisso o mobile precedentemente abilitato. Programmazione remota mediante SMS con password di accesso. Completo di contenitore e antenna bibanda. Alimentatore non compreso.

FT503K Euro 240,00

TELECONTROLLO

Sistema di controllo remoto che consente di attivare, mediante normali SMS, più uscite, di verificare lo stato delle stesse, di leggere il valore logico assunto dagli ingressi nonché di impostare questi ultimi come input di allarme. Possibilità di espandere gli ingressi e le uscite digitali. Funziona anche come apricancello. Completo di contenitore.

FT512K Euro 255,00

TELEALLARME A DUE INGRESSI

Invia ad uno o più utenti un SMS di allarme quando almeno uno degli ingressi viene attivato con una tensione o con un contatto. Può essere facilmente collegato ad impianti di allarme fissi o mobili. Ingressi fotoaccoppiati, dimensioni ridotte, completamente programmabile a distanza.

FT518K Euro 215,00

CONTROLLO REMOTO 2 CANALI CON TONI DTMF

Telecontrollo DTMF funzionante con la rete GSM. Questa particolarità consente al nostro dispositivo di operare ovunque, anche dove non è presente una linea telefonica fissa. Può essere chiamato e controllato sia mediante un cellulare che tramite un telefono fisso. Il kit comprende il contenitore; non sono compresi l'antenna e l'alimentatore.

FT575K Euro 240,00

ASCOLTO AMBIENTALE

Sistema di ridotte dimensioni per l'ascolto ambientale. Può essere facilmente nascosto all'interno di una vettura o utilizzato in qualsiasi altro ambiente. Regolazione della sensibilità da remoto, chiamata di allarme mediante sensore di movimento, password di accesso. Viene fornito con l'antenna a stilo, mentre il sensore di movimento è disponibile separatamente.

FT507K Euro 280,00

MICROSPIA TELEFONICA

Collegata ad una linea telefonica fissa, consente di ascoltare da remoto tutte le telefonate effettuate da quella utenza. La ritrasmissione a distanza delle telefonate sfrutta la rete GSM. Microfono ambientale supplementare, I/O a relè. La scatola di montaggio non comprende il contenitore e l'antenna GSM.

FT556K Euro 245,00

COMMUTATORE TELEFONICO

Collegato al telefono di casa effettua automaticamente una connessione GSM tutte le volte che componiamo il numero di un telefonino. In questo modo possiamo limitare il costo della bolletta in quanto una chiamata cellulare-cellulare costa quasi la metà rispetto ad una chiamata cellulare-fisso. Il kit non comprende il contenitore e l'antenna GSM.

FT565K Euro 255,00

Via Adige, 11 -21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/778112 - www.futuranet.it

Maggiori informazioni su questi prodotti e su tutte le altre apparecchiature distribuite sono disponibili sul sito www.futuranet.it tramite il quale è anche possibile effettuare acquisti on-line.

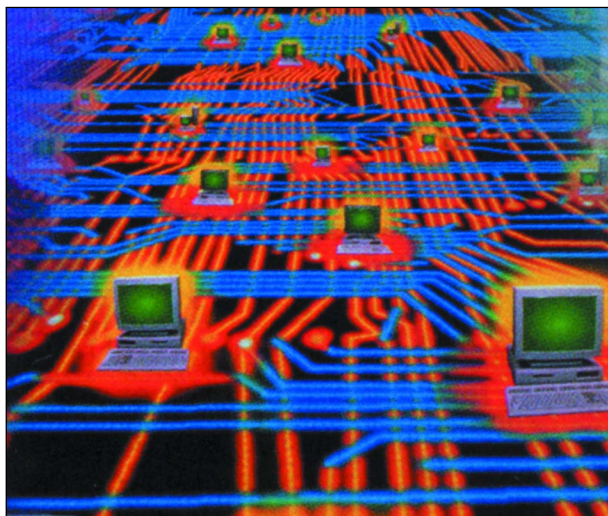
Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

Corso di progr@mm@zione HTML

INTERNET, TERMINOLOGIA SUL MONDO DELLE RETI, PROBLEMI DI ROUTING, GATEWAY E BRIDGE, PROTOCOLLO TCP/IP, SOCKET DI CONNESSIONE, PRIMITIVE DI GESTIONE DI CONNESSIONE DI RETE IN C, DNS, PROTOCOLLI FTP, HTTP, MAIL, NEWS E TELNET, HTML, INTRODUZIONE A JAVA, COME ALLESTIRE UN WEBSERVER.

Quarta puntata

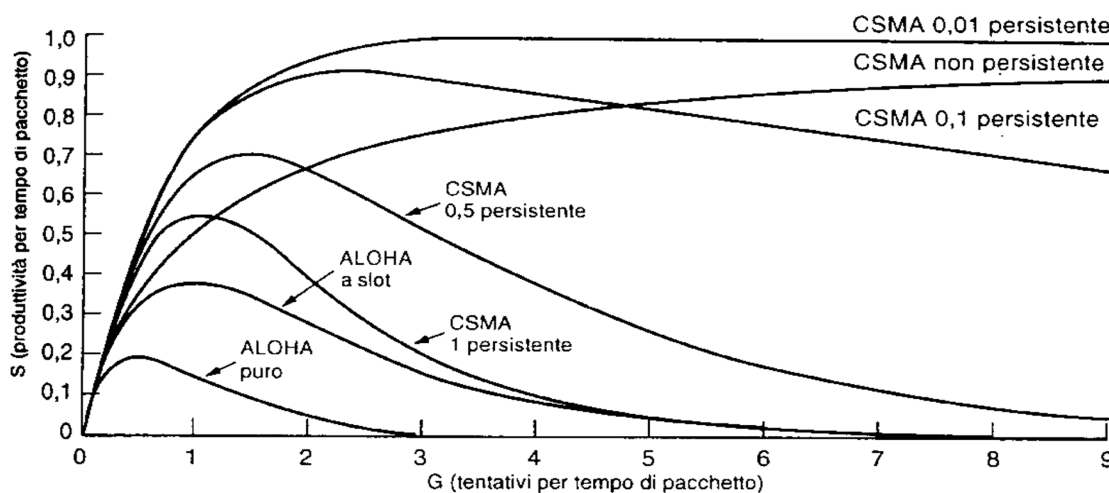
di Alessandro Furlan

Come accennavamo alla fine della scorsa puntata, ci occuperemo ancora, e per l'ultima volta, di aspetti "fisici" della comunicazione. A differenza di quando si parlava del livello datalink, dove i collegamenti erano punto a punto, dove cioè esisteva un cavo tra ogni coppia di host, qui esamineremo il caso in cui il canale di comunicazione (il cavo, ma potrebbe essere anche l'etere) sia condiviso da più macchine. Esamineremo quelli che vengono chiamati ***canali multiaccesso*** oppure canali ad accesso casuale. I protocolli usati per determinare a chi spetta la precedenza su un canale multiaccesso appartengono ad un sottolivello del datalink chiamato ***MAC*** (Medium Access Control). Abbiamo già detto che i modelli a strati, come ISO/OSI, non sono mai completamente rigorosi, per cui si può avere che un livello possa essere diviso ulteriormente in sottolivelli. Questo ne è un classico esempio. Il sottolivello MAC è di importanza basilare nelle LAN, che costituiscono il mattone più piccolo di Internet che, ricordiamo per l'ennesima volta, è formata appunto da tantissime reti locali (LAN) unite tra loro mediante linee geografiche (WAN) realizzate tramite collegamenti *punto a punto*. Ora, avendo parlato delle problematiche dei collegamenti punto a punto nella scorsa puntata (PPP, HDLC, ecc), non si può trascurare la struttura delle reti locali; esamineremo quindi anche, con piccoli accenni teorici, il funzionamento delle varie tipologie di LAN

(Ethernet, Token Ring, ecc), realtà affermatissime nel mondo informatico di oggi.

I METODI DI ALLOCAZIONE DEL CANALE CONDIVISO

Uno dei modi più semplici per consentire a più utenti di usare contemporaneamente un singolo canale è la suddivisione di frequenza. Questa tecnica, chiamata ***FDM*** (*Frequency Division Multiplexing*) si basa su un'idea abbastanza semplice: se si hanno N utenti, la larghezza di banda viene divisa in N parti uguali, e se ne assegna ad ogni utente una. Ogni utente ha quindi una diversa banda di frequenza così da non creare alcuna interferenza con gli altri. FDM funziona abbastanza bene quando il numero di utenti è fissato e quando ogni utente ha un traffico regolare. Quando il numero degli utenti cambia in continuazione, o il traffico è irregolare, ecco che sorgono pesanti problemi. Se il numero di utenti che in un istante sta trasmettendo è minore di N, si ha un grosso spreco di banda, in quant o una fetta delle frequenze che un utente non utilizza non può essere utilizzata da nessun altro; inoltre, se sono stati previsti N utenti, e un nuovo host viene collegato, questo si vedrà negato il permesso di accesso al canale, anche se in quel momento quest'ultimo non è impegnato completamente. Ecco che in situazioni non staticamente definite questo tipo di approccio non fornisce una buona soluzione. A venirci in aiuto c'è però un'altra tecnica, quella dell'***allocazione dinamica del canale***: ci sono N macchine che possono comunicare tra loro attraverso un singolo cavo, tutte possono trasmettere su tale cavo, e tutte possono ricevere da esso. Ogni macchina "ascolta" quindi tutto il traffico presente sul canale. Se due pacchetti di dati vengono trasmessi simultaneamente da due diverse macchine, essi si sovrapporranno, generando una collisione rilevabile da tutte le macchine collegate. Vediamo ora come si è sviluppata questa tecnica.

PROTOCOLLI DI ACCESSO MULTIPLO E DINAMICO DEL CANALE

All'inizio degli anni settanta, N. Abramson e i colleghi dell'Università delle Hawaii idearono un metodo per l'allocazione dinamica del canale. Questo metodo inizialmente fu denominato ***ALOHA***.
L'idea su cui si basa ***ALOHA*** è semplice: gli utenti trasmettono ogni qualvolta abbiano dati da spedire. Non stanno a vedere se il canale e' già occupato, trasmettono e basta. Ci saranno ovviamente molte collisioni, ma il mittente saprà se il pacchetto che ha appena inviato ha incontrato una collisione, semplicemente "ascoltando" il canale; in questo caso aspetta un periodo casuale di tempo e lo ritrasmette. La casualità è d'obbligo, altrimenti si verificherebbero sempre le stesse collisioni, e la rete andrebbe in stallo. ***ALOHA*** è un protocollo funzionante, tuttavia ha un "*piccolo-grande*" difetto: sfrutta il canale per una percentuale molto bassa. Con alcuni calcoli statistici, che trascuriamo per non tediarvi, basati

metodi per l'allocazione dinamica del canale

il contenuto del Corso

- ***INTERNET: cos'è e come è nata;***
- ***TERMINOLOGIA sul mondo delle reti;***
- ***PROBLEMI DI ROUTING, Gateway e Bridge;***
- ***IL PROTOCOLLO TCP/IP;***
- ***SOCKET DI CONNESSIONE, primitive di gestione di connessione di rete in C;***
- ***IL DNS;***
- ***PROTOCOLLI FTP, HTTP, MAIL, NEWS e TELNET;***
- ***HTML;***
- ***INTRODUZIONE A JAVA;***
- ***COME ALLESTIRE UN WEBSERVER.***

sulla cosiddetta distribuzione di Poisson per gli eventi casuali, si trova un'efficienza attorno al **18%**. In altre parole, oltre l'80% della capacità teorica del canale viene sprecata! Capite bene che la cosa è assolutamente inaccettabile.

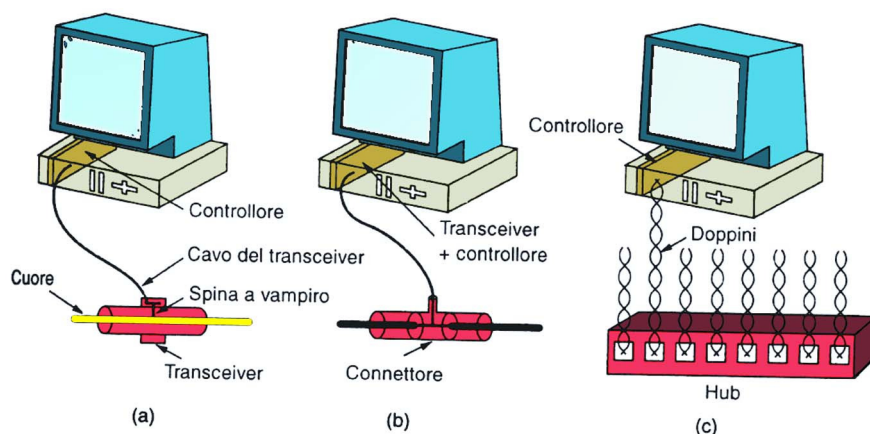
Una miglioria a questo risultato si è avuta nel 1972, quando si è presentato il protocollo "***slotted ALOHA***". In questo sistema una stazione che vuole trasmettere non può farlo in qualunque momento. L'inizio della trasmissione può avvenire solamente in corrispondenza dell'inizio di un intervallo di tempo (*slot*) che deve essere coerente per tutte le stazioni. E' un po' come se ci fosse un orologio comune che batte i secondi, e uno può trasmettere solo allo scoccare di ogni secondo.

Chiaramente la lunghezza di questo *slot* di tempo va dimensionata in base al numero di stazioni, alla dimensione del pacchetto, ecc. Con questo sistema l'efficienza del canale raggiunge un picco del **37%** circa, il doppio di ***ALOHA*** standard, ma ancora troppo basso.

Un netto miglioramento si ha con una famiglia di protocolli che utilizzano la tecnica del rilevamento della portante, i protocolli ***CSMA*** (*Carrier Sense Multiple Access*). Questa famiglia comprende diverse varianti; vediamole ora brevemente:

- *CSMA 1-persistente*. Quando una stazione deve inviare dati, prima "*ascolta*" il canale in modo da rilevare se qualcun altro sta trasmettendo. Se il canale è occupato la stazione aspetta finché non si libera. Appena trova libero invia il pacchetto. Se avviene una collisione la stazione aspetta un intervallo di tempo arbitrario e ritrasmette l'intero pacchetto. Il nome del protocollo viene dal fatto che l'host trasmetterà con probabilità 1 (quindi certamente) appena trova il canale libero. Sulle prestazioni del protocollo ha un'importanza notevole il ritardo di propagazione del segnale, poiché, quando una stazione invia un pacchetto, una stazione lontana si accorge che il canale è occupato dopo un intervallo di tempo, quello necessario al segnale per andare da una stazione all'altra. Ora, benché il segnale viaggi circa alla velocità della luce (300000 Km/sec) nel caso il canale sia l'etere, e circa 100000 Km/sec nel caso sia un cavo, capite che se due stazioni sono a distanza di 1000 Km questo intervallo è di 1/100 di secondo; tempo tutt'altro che trascurabile per applicazioni in cui si elaborano parecchi megabit al secondo. Ecco la ragione per cui le LAN che normalmente utilizziamo non devono avere cavi più lunghi di un paio di Km, proprio per non rendere troppo alto questo tempo di propagazione del segnale.

- *CSMA non persistente.* Differisce dal precedente dal fatto che la stazione quando trova il canale occupato non resta impazientemente ad ascoltare finché non si libera, ma lo ricontrolla dopo un certo intervallo di tempo.

- *CSMA p-persistente*, che differisce dall'1-persistente per il fatto che se trova il canale libero non trasmette certamente, ma lo fa con probabilità *p* (p è un numero compreso tra 0 e 1).

Le tre tipologie di cablaggio per reti Ethernet più usate: 10Base5 (a), 10Base2 (b), 10base T (c).

Eccoci giunti all'ultimo tipo di protocollo, che unisce la capacità di "*ascoltare*" la linea a quella di "*capire*" istantaneamente se c'è una collisione, e in questo caso interrompere istantaneamente la trasmissione e aspettare. I protocolli precedenti trasmettevano comunque tutto il pacchetto, e poi controllavano l'eventuale collisione. In questo caso, invece, la stazione, anche se ha inviato un solo bit del pacchetto si accorge della collisione, si blocca e aspetta un certo periodo di tempo. Così facendo si risparmia molta banda del canale. Se trascorso questo tempo il canale è ancora occupato aspetterà per un tempo via via maggiore, finché dopo un numero prestabilito di tentativi "*a vuoto*" l'interfaccia (ad es. la scheda di rete) segnala ai livelli superiori l'impossibilità di trasmettere. Questa tecnica va sotto il nome di ***CSMA-CD*** (*Collision Detection*).
Questa è esattamente la tecnica con cui funziona lo standard Ethernet, popolarissimo e largamente utilizzato in moltissime realtà.

LO STANDARD ETHERNET (IEEE 802.3)

Ethernet, oggi forse la tipologia di rete più utilizzata nell'ambito di reti locali, nasce nel 1976 per iniziativa della Xerox, e inizialmente è stata definita per una velocità di 3Mb/sec. Successivamente la DEC e la Intel decisero uno standard per Ethernet a 10Mb/sec. Per Ethernet esistono diverse tipologie di cablaggio:

- 10Base5, o anche ***Thick*** (spessa) ***Ethernet***. Questo collegamento era formato da un cavo coassiale abbastanza rigido, per convenzione di colore giallo, in cui venivano infilate delle cosiddette spine a vampiro, composte da uno spillo che veniva inserito nel cavo coassiale. Le spine a vampiro erano collegate poi alla scheda di rete. Il "10" nella denominazione indica appunto la velocità, 10Mb/s.

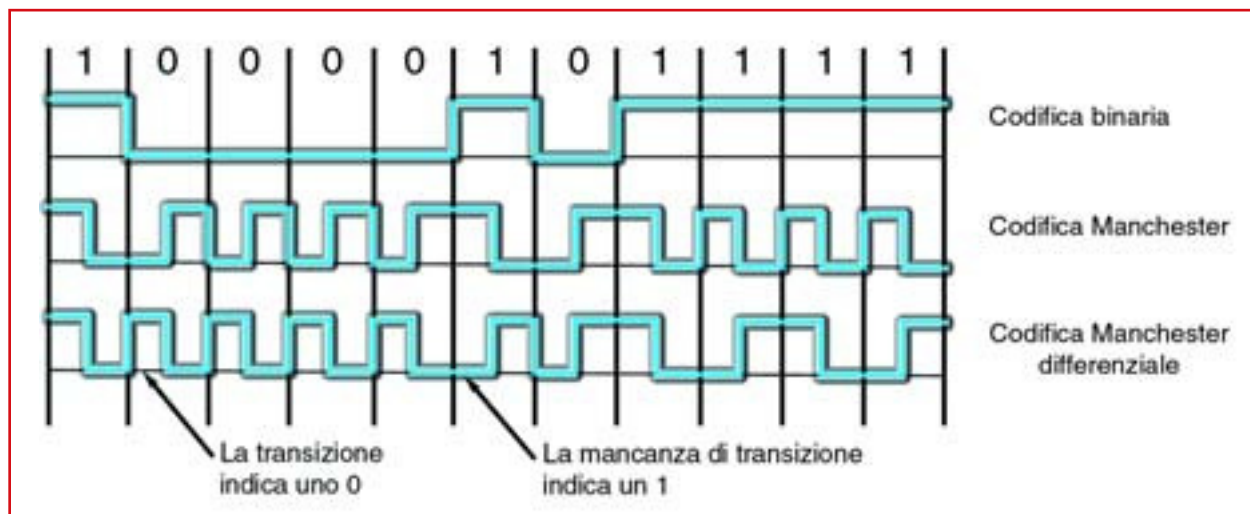
- 10Base2, o ***Thin*** (sottile) ***Ethernet***, formato da un cavo coassiale flessibile (tipo RG58) interrotto da giunzioni a T con connettori BNC, dove viene collegata la scheda di rete. Individuare rotture del cavo, spine o connettori rotti è il problema più grave per questi due collegamenti.

- 10BaseT, tipo di connessione in cui tutte le stazioni sono collegate con un nodo centrale, detto ***Hub*** (o concentratore), mediante un doppino di tipo telefonico.
Questa tecnica ha il vantaggio di rendere più facile l'aggiunta o la rimozione di stazioni, e semplificare la manutenzione generale della rete.

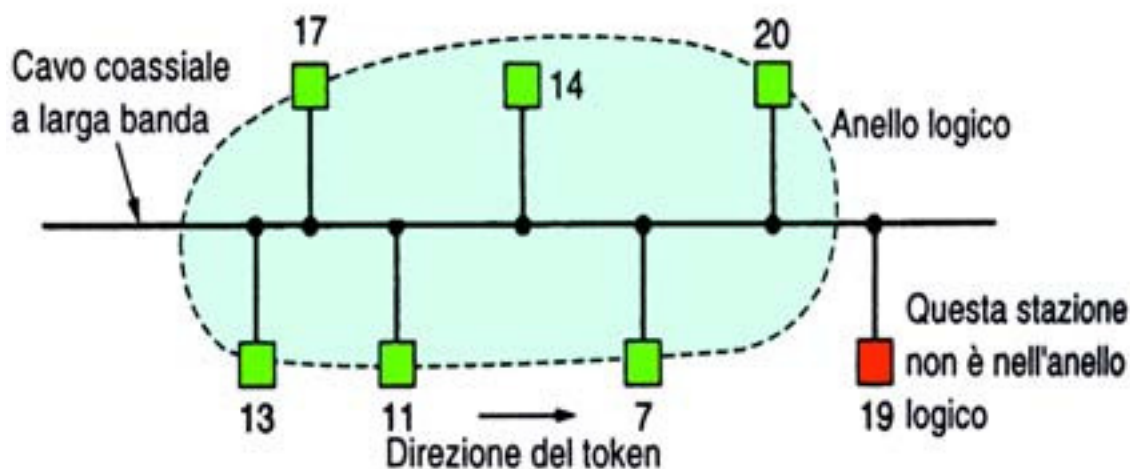
- 10BaseF, connessione che utilizza cavi in fibra ottica, ma è ancora poco utilizzata a causa dei costi elevati in rapporto alle prestazioni (utilizzare la fibra ottica per trasmettere 10Mb/sec è sicuramente uno spreco).

Vediamo ora come viene trasmesso in generale un segnale binario in ***Ethernet***. Essenzialmente ***Ethernet***, come abbiamo già accennato, si basa sul protocollo ***CSMA-CD***. La tecnica di codifica dei bit utilizzata è la cosiddetta ***Manchester differenziale***. Per capire come essa funzioni, facciamo riferimento al diagramma rappresentato in queste pagine. Le onde quadre rappresentano la normale *codifica binaria*, la *codifica Manchester* e la *codifica Manchester differenziale*, quella usata nello standard 802.3. I livelli logici alto e basso sono rispettivamente codificati con +0.85V e -0.85V. Analizzando i livelli più elevati, vediamo ora come è formato un pacchetto (ormai questo termine dovrebbe esservi familiare) di dati Ethernet:

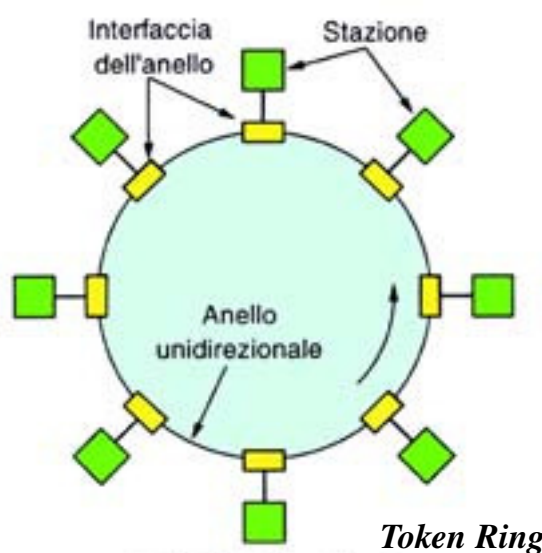
Pre (7 byte)	Inizio pacchetto (1)	Indirizzo dest. (6)	Indirizzo mitt. (6)	Lung. dati (2)	Dati (0÷1500)	Riemp. (0÷46)	Ck (4)

Il campo "***Pre***" (preambolo) contiene una sequenza di **7 byte**, ciascuno dei quali così formato: **10101010**, mentre l'***inizio del pacchetto*** è formato dal byte **10101011**.
Seguono poi i due campi degli indirizzi, di 6 byte ciascuno (48 bit di cui i primi due riservati), che identificano univocamente ogni scheda di rete esistente; è possibile (teoricamente) indirizzare un numero pari a 2^{46} (olre 70.000.000.000.000!!) diverse schede di rete. Se il

campo destinazione è composto da 6 byte formati da tutti 1, significa che il pacchetto è destinato a tutte le stazioni della rete. Il campo ***dati***, può essere lungo da 0 a 1500 Byte; la sua lunghezza è codificata nel pacchetto (***Lung. dati***). Lo riempimento (***Riemp.***) serve a portare il pacchetto (nel caso il campo ***dati*** sia minore di **46 byte)** alla dimensione minima di **64 Byte** (convenzione di Ethernet). Il Checksum di 4 byte (32bit) viene utilizzato per il controllo degli errori.
Torniamo brevemente all'analisi dei collegamenti delle varie schede per puntualizzare che, spesso, anziché collegare tutte le stazioni sotto con un unico spezzone di cavo si preferisce una diversa soluzione, quella della ***LAN commutata***. In sostanza, si "divide" la rete in diverse zone con al centro un'apparecchiatura abbastanza sofisticata e costosa chiamata ***switch***. Uno ***switch*** è composto da diverse schede (fino a 32), ciascuna delle quali ha da una a otto porte ***10BaseT***. Quando una stazione deve trasmettere emette il suo pacchetto verso il commutatore, questo controlla se il destinatario è una delle stazioni connesse alla stessa scheda; se è così, il pacchetto viene inviato al destinatario, altrimenti viene indirizzato alla scheda opportuna mediante un bus interno a grandissima velocità (nell'ordine dei Gigabit/s), e una volta giunto alla scheda opportuna, spedito sulla porta desiderata. Lo switch in definitiva spezza la rete in più sottoreti, con conseguente miglior efficienza di queste ultime; essendo il numero di stazioni ridotto, vi sono meno collisioni e questo avviene in modo trasparente alle stazioni stesse, che non si accorgono di nulla, dato che è lo switch che fa da "controllore invisibile del traffico".

ALTRE TIPOLOGIE DI RETE LOCALE

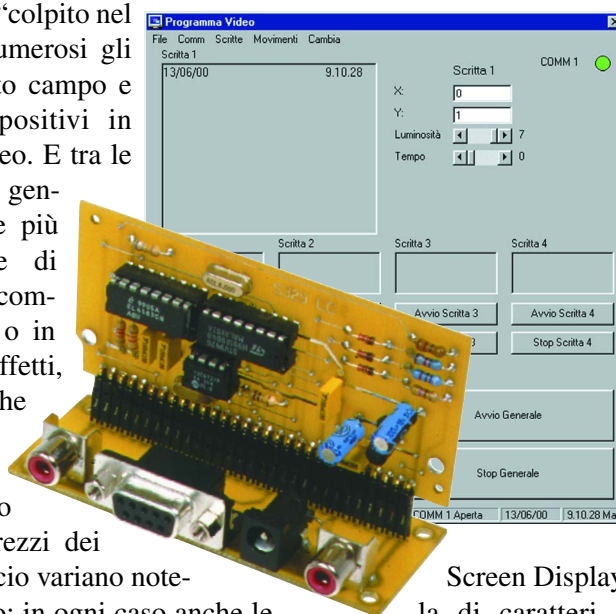
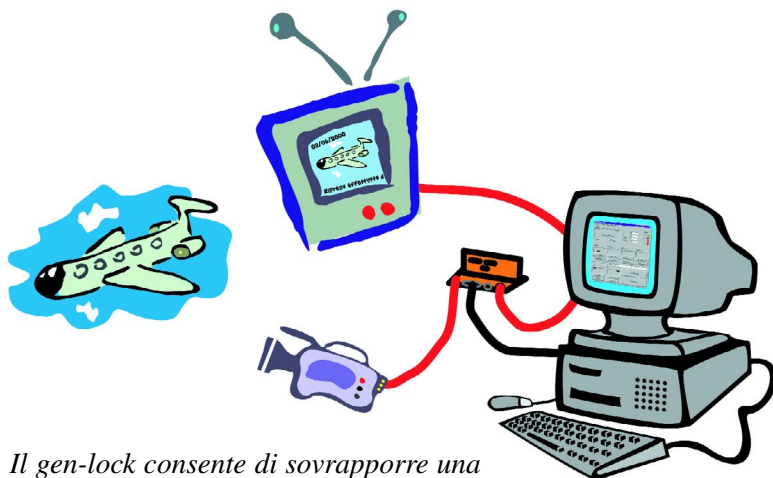
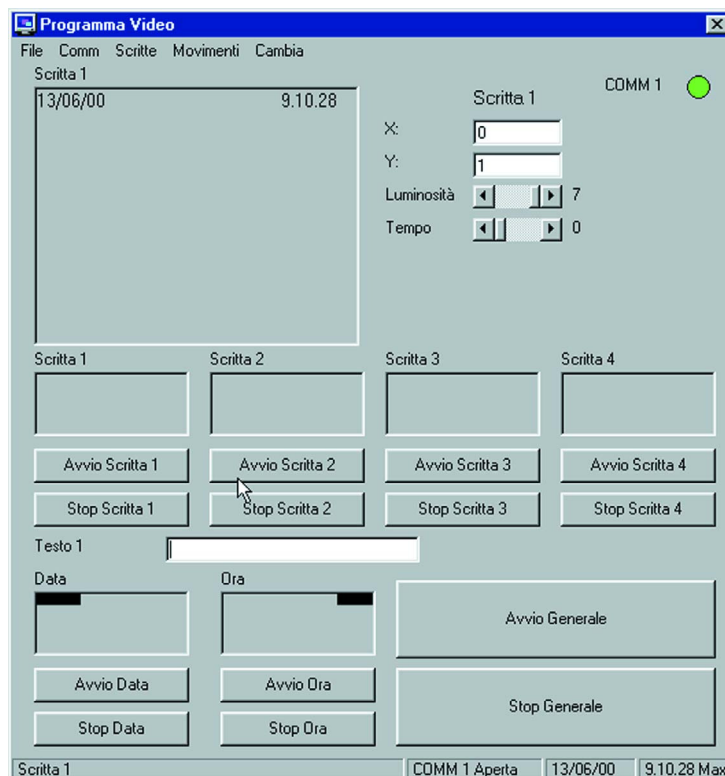
Ethernet è sicuramente la tecnologia più diffusa per piccole reti locali specie in ambiti di office-automation. Per applicazioni di questo tipo ha prestazioni assolutamente adeguate. Mostra i suoi limiti laddove il volume di dati scambiati cresce in modo notevole. E' il caso di applicazioni in cui bisogna condividere in rete file multimediali, grosse immagini, ecc. A partire dal 1992, si è andata sviluppando la tecnologia ***Fast Ethernet***, operante alla velocità di **100Mb/sec**.
Fast Ethernet è estremamente simile a ***Ethernet*** standard (formato del pacchetto, interfacce, regole procedurali) riducendo in pratica il tempo necessario per trasmettere un bit da 100 a 10 nanosecondi (aumentando quindi la frequenza di codifica). Una limitazione posta è che ogni rete Fast Ethernet deve avere un'architettura basata su Hub (***100BaseT***, molto simile a ***10BaseT***). Non sono ammessi coassiali, spine a vampiro, BNC o quant'altro. Comunque gli Hub a 100Mb/sec sono compatibili con lo standard a 10 Mb/sec, per cui è possibile passare gradatamente alla velocità più alta, semplicemente cambiando le schede di rete nelle stazioni.
Ethernet, sia ***standard*** che ***Fast***, ha però una limitazione notevole: in linea teorica (in realtà è assai difficile che avvenga, ma statisticamente può succedere!) è possibile che per ripetute e sistematiche collisioni tra due stazioni, un pacchetto in viaggio ci metta molto tempo (anche infinito!!) ad essere consegnato correttamente. Si pensi ad applicazioni come il controllo di processi produttivi: sicuramente è inaccettabile che due macchine che devono comunicare tra loro dei dati di funzionamento di una catena di montaggio si blocchino perché non riescono a comunicare (a causa di ripetute collisioni) fermando così l'intera produzione. In sostanza Ethernet è un protocollo basato sulla casualità. Funziona abbastanza bene, ma l'*abbastanza*, spesso, per certe applicazioni, non è sufficiente.
Ecco che, proprio grazie alla pressione di alcune importanti società (tra le altre la General Motors), si è iniziato a pensare ad una tipologia priva di collisioni, dove si sa con assoluta certezza quanto ci mette il pacchetto ad andare da una stazione ad un'altra. Per applicazioni cosiddette "*in tempo reale*" questa è una prerogativa assoluta.
Sono nati così due standard: ***Token Bus*** e ***Token Ring***.
Il ***Token Bus***, detto anche 802.4. Fisicamente è formato da un cavo, in genere lineare, a cui vengono collegate le stazioni. Ogni stazione conosce gli indirizzi delle stazioni adiacenti. Solo una stazione alla volta può trasmette-

(esempio di LAN Token Bus)

re, ed è la stazione in possesso del **token** (gettone), che altro non è che un pacchetto standard ricevuto dalla stazione predecessore. Dopo aver trasmesso i suoi dati, la stazione passa il token (invia il pacchetto standard) alla stazione successiva, e via così. Una stazione designata, in possesso del token quando viene inizializzata la rete, è necessaria nel caso in cui la stazione in possesso del token si blocca. Lo standard prevede poi meccanismi per l'aggiunta e la rimozione dinamica delle stazioni, in cui le medesime rinegoziano predecessori e successori, in modo trasparente.
Proprio per queste ultime casistiche lo standard 802.4 a livello di documenti di riferimento è molto complesso, assai più di Ethernet. ***Token Bus*** è definito per velocità di 1,5 e 10Mb/sec.
Simile a ***Token Bus*** come concetto, ma diversa come implementazione, è la ***Token Ring***, o 802.5.
Caratteristica base della tecnologia è la struttura ad anello, la cui lunghezza è un parametro base per stabilire il bit rate. Se la velocità dell'anello è di R Mb/sec, viene emesso un bit ogni (1/R) microsecondi. Con una velocità di propagazione tipica di un segnale elettrico (perché di tale si tratta) in un cavo, di 200m ogni microsecondo, ogni bit "*occupa*" 200/R metri sull'anello.
Chiariamo meglio quanto detto con un esempio: su un anello di 1000 metri di circonferenza, a 1 Mb/sec, potranno esserci in un dato istante solo 5 bit sull'intero anello. La frequenza con cui vengono inviati i bit dipende dunque strettamente dalla lunghezza dell'anello.
In ***Token Ring***, una speciale sequenza di bit (il **token**) "circola " sull'anello mentre le stazioni sono inattive. Quando una stazione vuole trasmettere un pacchetto, si impossessa del token e lo rimuove dall'anello prima di trasmettere. Trasmette il pacchetto, e subito dopo rigenera il token, che verrà prelevato dalla prima stazione successiva in attesa di trasmettere. E' facile dimostrare che in un tempo limite fissato, una stazione riesce comunque a spedire il pacchetto. Se la rete è scarica, il token continuerà a girare, finché qualcuno non ha necessità di spedire. La limitazione di questa tipologia è che se si interrompe l'anello in un qualunque punto (interruzione fisica del cavo o blocco della stazione) tutta la rete risulta bloccata. Per ridurre questo rischio spesso si frappongono delle apparecchiature in grado di rilevare un guasto della macchina, e di bypassare la medesima isolandola fisicamente con un relè, ripristinando così la chiusura dell'anello. Abbiamo quindi visto come funzionano le reti locali, e abbiamo esaurito così il livello ***Datalink***, sia per collegamenti punto a punto (nella scorsa puntata) che nei canali multiaccesso.
Nella prossima puntata vedremo il livello ***Rete***: prima cercheremo di capire il funzionamento dei ***router*** (che di fatto sono quelli che più di tutti fanno funzionare Internet), per poi iniziare a vedere il protocollo di livello ***Rete in Internet*** (il famosissimo ***IP***).

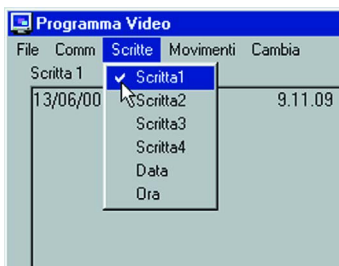
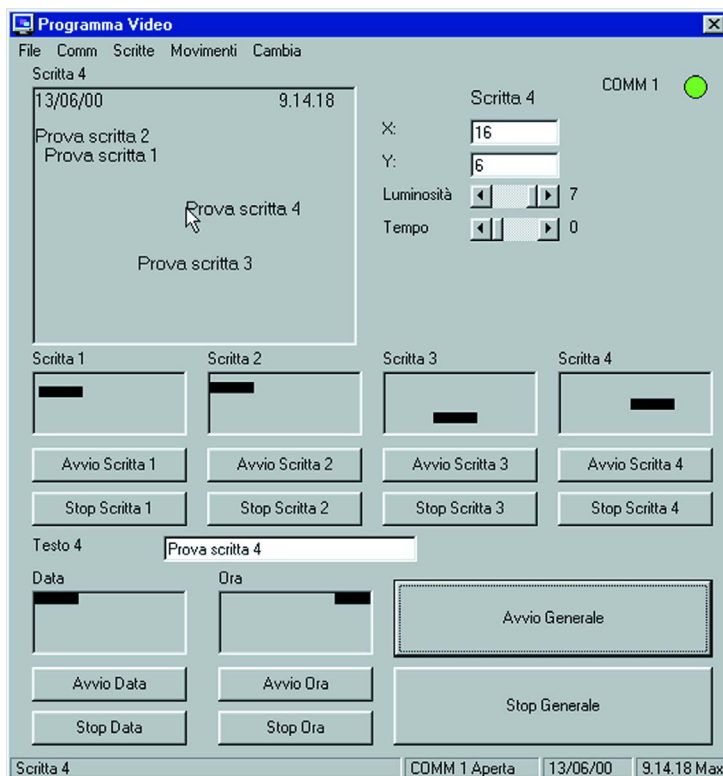
Token Ring

SOFTWARE PER MODULO GEN-LOCK

Programma in Visual Basic col quale pilotare in tempo reale il gen-lock video descritto il mese scorso. L'impiego di questo software consente di editare, in maniera semplice, le scritte e le altre informazioni da sovrapporre all'immagine video.

di Andrea Silvello

A giudicare dalle numerose telefonate che sono giunte in redazione nelle ultime settimane, il progetto del gen-lock proposto il mese scorso ha "colpito nel segno": evidentemente sono numerosi gli hobbysti che lavorano in questo campo e che desiderano costruire dispositivi in grado di elaborare i segnali video. E tra le apparecchiature del settore, il gen-lock è sicuramente una delle più ambite, in quanto consente di sovrapporre a qualsiasi segnale composito una o più scritte, fisse o in movimento sullo schermo: in effetti, il testo in sovraimpressione che siamo soliti vedere nelle trasmissioni televisive, viene generato da circuiti di questo genere. Le prestazioni ed i prezzi dei gen-lock disponibili in commercio variano notevolmente a seconda del modello; in ogni caso anche le apparecchiature meno prestanti costano parecchio: forse per questo motivo il nostro progetto, dal costo più contenuto, ha riscosso tanto successo. Un'altra ragione d'interesse va sicuramente ricercata nella semplicità del circuito. Vale la pena a questo punto ricordare, specie per coloro che non hanno letto l'articolo, come abbiamo realizzato il gen-lock e quali prestazioni esso è in grado di offrire. Il "cuore" del dispositivo è rappresentato dall'integrato STV9426, solitamente utilizzato nei televisori e nei videoregistratori per generare scritte e simboli grafici; appartiene cioè alla famiglia degli OSD ovvero degli On Screen Display. Il chip dispone di una tabella di caratteri che è possibile selezionare mediante una linea di controllo in I^{2}C-Bus; con lo stesso metodo è anche possibile definire i parametri del

Il gen-lock consente di sovrapporre una scritta - fissa o scorrevole - a qualsiasi segnale videocomposito.

carattere, le configurazioni dei vari registri, eccetera. Va precisato che, sebbene il componente sia capace di produrre (contrariamente a quanto detto nel fascicolo 50) testo in 8 colori, il gen-lock genera solamente caratteri in bianco. Per sincronizzare le scritte generate col segnale video è necessario ricavare da quest'ultimo il sincronismo verticale e quello orizzontale da inviare all'integrato STV9426: a ciò provvede un separatore di sincronismi dell'Elantec. Completa l'apparato un microcontrollore necessario a convertire le informazioni seriali in comandi I^2C-Bus recepibili dall'STV9426; già, perché purtroppo questo chip vuole istruzioni in un suo specifico formato, dunque è necessaria un'interfaccia. Tale caratteristica costituisce forse l'unico vero neo del prodotto, perché costringe l'utente che vuole lavorarci a scrivere laboriosi comandi in QBasic, che oltretutto richiedono tempi di digitazione ed invio che non ne agevolano l'uso. E' questo il motivo per cui abbiamo deciso di sviluppare un programma con il quale anche un semplice operatore video, un amatore, può titolare delle immagini televisive senza la minima difficoltà: l'unico requisito è conoscere l'ambiente Microsoft Windows 95/98. Il software permette di scrivere automaticamente data ed ora, e manualmente fino a 4 frasi, specificandole con una semplice procedura e scegliendone la posizione desiderata su uno schermo virtuale, che rappresenta quello che si vedrà sovrapposto alla videata riprodotta dal TV o monitor; i testi possono poi restare fermi o scorrere sullo schermo, dall'alto verso il basso e viceversa, da sinistra a destra ed al contrario. E' anche prevista una modalità casuale, ed una "seguente": il testo si sposta casualmente nella prima, mentre nella seconda va dove viene messo il puntatore del mouse. Una serie di menu consente anche la selezione della porta seriale a cui è connesso il gen-lock, nonché la scelta della lingua dell'interfaccia utente, scelta operabile tra Italiano, Inglese, Francese, Tedesco, Spagnolo.

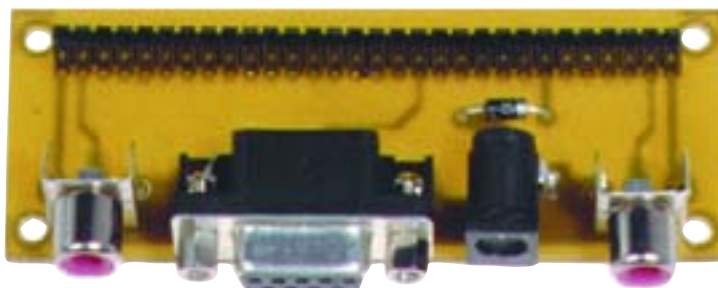
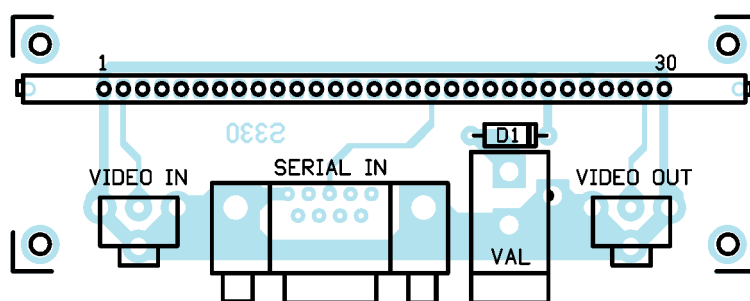
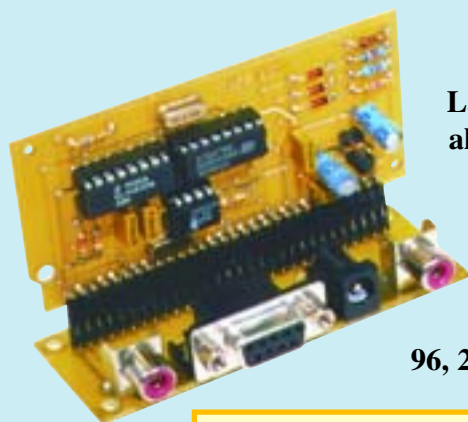
Vediamo di scoprire questo programma, partendo dall'interfaccia utente. Cliccando sulla relativa icona si avvia la videata principale, contenente in alto

a sinistra un rettangolo che rappresenta il monitor dell'immagine da titolare, a lato le impostazioni per le coordinate di partenza dei testi in orizzontale e verticale, il cursore per la selezione della velocità nei modi che prevedono lo spostamento delle scritte, e quello per la regolazione della loro luminosità. In centro si trovano le caselle di selezione delle 4 possibili frasi, con i bottoni virtuali per l'avvio e l'arresto. Vi sono poi i comandi generali di stop ed avvio, che riguardano le istruzioni dirette al genlock. Appositi tasti consentono anche la modifica di data ed ora, nonché la possibilità di sovrapporre o eliminare le stesse dal video.
Prima di analizzare i singoli casi, esplichiamo alcune note comuni a tutti i testi: le impostazioni si fanno da tastiera e con il mouse, quindi occorre selezionare ogni volta su quale campo intervenire. Quanto ai testi, abbiamo 4 scritte oltre a data ed ora: per scegliere su quale operare occorre puntare e cliccare nel rispettivo riquadro, ovvero in quello immediatamente sotto alla dicitura che l'identifica; ad esempio, per ritoccare o spostare l'ora basta cliccare nel riquadro *Ora*, dopodiché ogni operazione compiuta fino alla prossima selezione riguarderà la visualizzazione dell'orologio.
Avviando il programma, l'impostazione di default permette di visualizzare data ed ora: a riprova di ciò, il quadro virtuale mostra le posizioni in cui le due informazioni si troveranno nell'immagine (la prima in alto a sinistra, l'altra in alto a destra). Cliccando sul bottone di avvio si dà il consenso per l'inserimento, mentre con lo stop si elimina la rispettiva informazione.
Partiamo dalla data: per impedirne la visualizzazione si clicca su *Stop Data*; per farla tornare basta cliccare su *Avvio Data*. Volendo editare una nuova data, basta cliccare nel relativo riquadro, allorché è possibile scrivere giorno, mese ed anno voluti nella casella bianca; la modifica diverrà operativa cliccando su *Avvio Data*, che in questo caso funziona da ENTER. Riguardo l'ora, il concetto è analogo.
Quanto alla titolazione, il software permette fino a 4 stringhe da 34 caratteri ciascuna. L'editazione si svolge cliccando nella rispettiva casella, allorché si può introdurre il testo o modificarne

Le immagini evidenziano tutte le possibilità offerte dal nostro software. Mediante semplici menu a tendina possiamo scegliere la porta di comunicazione, la scritta sulla quale agire, le caratteristiche della stessa, eccetera.

piano di montaggio scheda base

COMPONENTI

D1: 1N4007 diodo

Varie:
- prese RCA da c.s. (2 pz.);
- plug alimentazione;
- connettore DB9 poli femmina c.s.;
- connettore 30 pin femmina;
- connettore 30 pin maschio 90°;
- stampato cod. S330.

Per collaudare e testare il modulo gen-lock, ma anche per utilizzarlo in pratica, abbiamo realizzato un' apposita scheda base munita di connettore a passo 2,54 mm. Questa scheda dispone di connettori RCA per l'ingresso e l'uscita del segnale videocomposito e dell'attacco DB-9 necessario per l'interfaccia seriale con il PC.

uno esistente. Digitata la parola o frase, per visualizzarla basta puntare e cliccare sul relativo bottone di avvio; con *Stop* si toglie la frase dallo schermo. Ad esempio supponiamo di voler scrivere "Prova scritta 1"; per farlo dobbiamo cliccare nella casella sottostante a *Scritta 1*, quindi digitare da tastiera la frase "Prova scritta 1". Puntando e cliccando su *Avvio Scritta 1* quel che abbiamo introdotto appare sul monitor in alto, dunque sull'immagine cui si riferisce il segnale.Le posizioni di default sono 0 e 0 per orizzontale e verticale, dunque il testo andrebbe a sovrapporsi alla data; per spostarlo nella zona dello schermo che si desidera basta agire sui valori X ed Y, cliccando nelle relative caselle e scrivendo quelli voluti da tastiera. A tal proposito va ricordato che il massimo spostamento in verticale è 13 (perché il gen-lock può introdurre 13 righe) e quello in orizzontale è 33 (tante sono le colonne ammissibili). Valori oltre tali limiti porterebbero a non vedere le scritte. Ricordate anche che da quando si clicca sulla casella di una scritta o della data o dell'ora, al momento in cui si punta e si clicca in un'altra, tutte le modifiche operate dal pannello di comando e le impostazioni fatte da menu, valgono per quella scritta. Le frecce sulle scale di luminosità e tempo permettono di modificare la prima l'intensità luminosa delle scritte, l'altra la velocità di spostamento se si è impostata una delle opzioni dal menu *Movimenti*. Sempre a proposito di menu, quello dei *File* permette di salvare una titolazione in un file .txt, ovvero di caricarne una, sempre da un file simile. *Comm* serve per la scelta della seriale: fatta la selezione, bisogna cliccare su *Apri porta* per attivare la comunicazione. *Scritte* permette di scegliere direttamente il testo da visualizzare o impostare; *Movimenti* serve invece per far spostare il testo selezionato scegliendo tra le varie opzioni. A riguardo notate che il movimento è possibile di un carattere/riga per volta, ovvero non è continuo.

PER IL MATERIALE

La piastra base ed il software per il gen-lock sono disponibili al prezzo di lire 45.000 (cod. FT330K). Il kit comprende tutti i componenti, le minuterie, il cavo di collegamento al PC ed il software su CD. Ricordiamo che il kit del gen-lock (descritto sul fascicolo n. 50) è disponibile al prezzo di 92.000 lire (cod. FT329K). Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, Viale Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

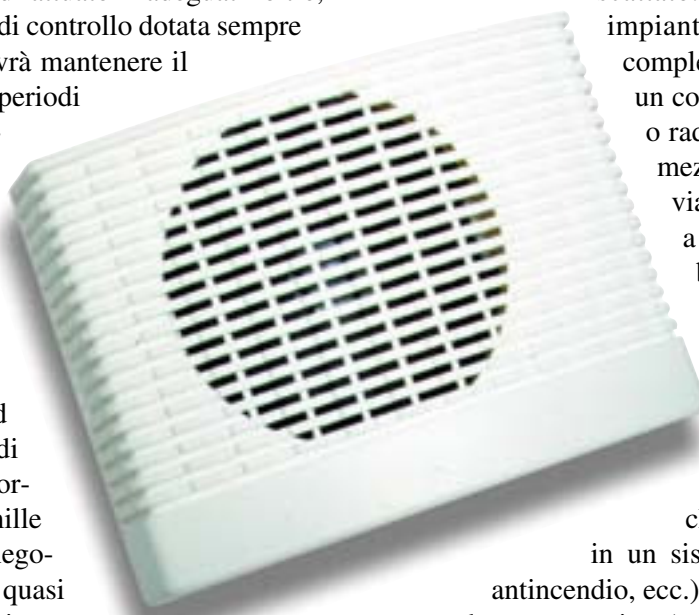
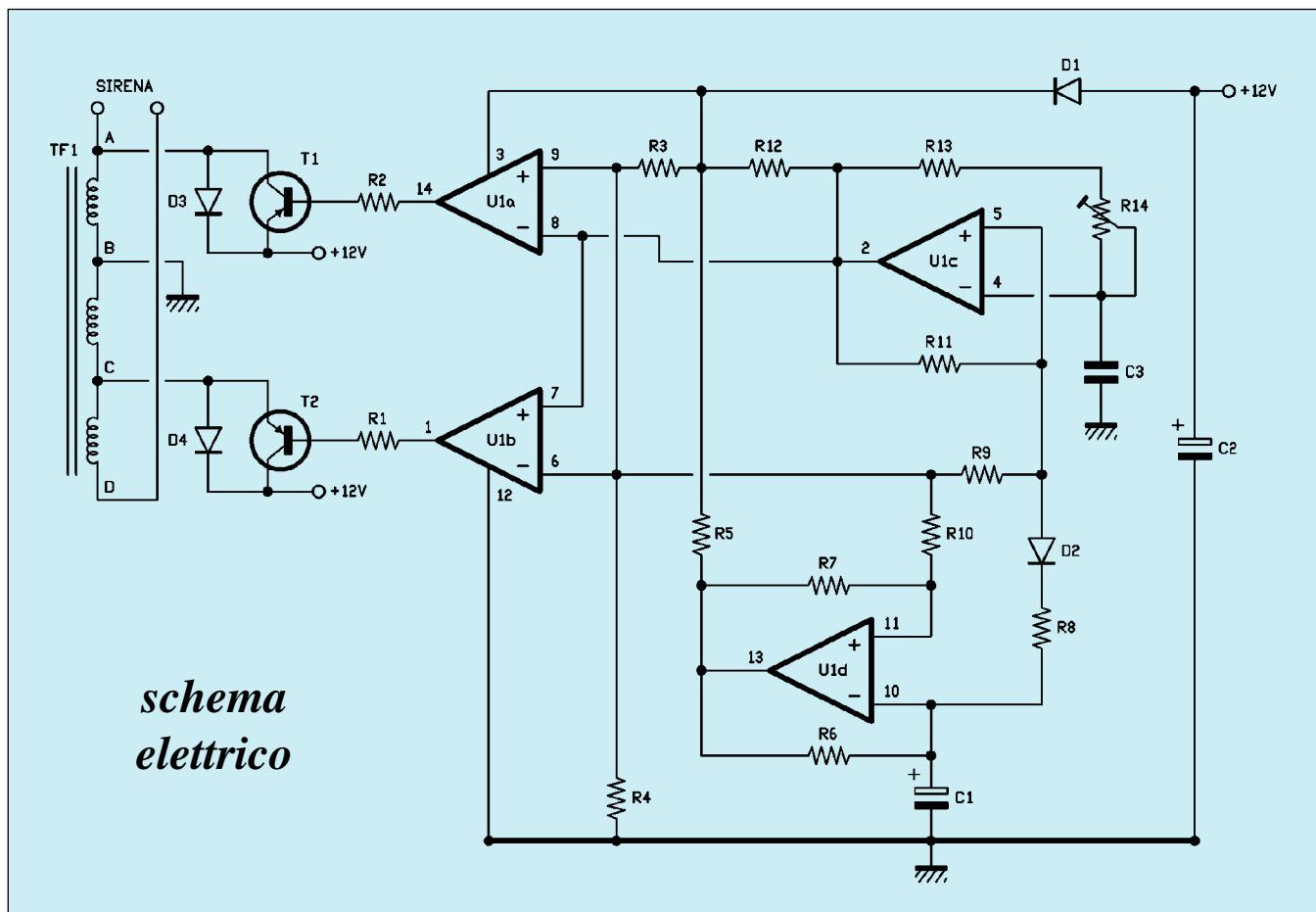
Nuovo indirizzo:
Futura Elettronica srl via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331-799775 Fax. 0331-792287 http://www.futurashop.it

MINI SIRENA A NOTA MODULATA

Efficace e potente avvisatore acustico adatto ad impianti d'allarme, capace di emettere un suono particolarmente penetrante grazie ad un trasduttore piezoelettrico caricato; il basso consumo consente un'ampia autonomia anche nel funzionamento con batteria a caduta di positivo.

di Francesco Doni

Quando si deve realizzare un sistema d'allarme è bene tener presente ogni particolare, scegliendo opportunamente sensori ed attuatori adeguati oltre, ovviamente, alla centralina di controllo dotata sempre di batteria tampone che dovrà mantenere il tutto in funzione durante i periodi di mancanza dell'alimentazione di rete. Tra i vari componenti, un occhio di riguardo lo merita la sirena, l'avvisatore acustico per eccellenza, perché è l'elemento che più di ogni altro richiama l'attenzione della gente ed esprime la condizione di allarme; è vero che oggigiorno, abituati al suono di mille sirene di antifurto di case, negozi ed automobili, i passanti quasi non vi fanno più caso, tuttavia non si può negare che un buon avvisatore capace di emettere una nota forte e penetrante permette di sapere anche a distanza quando l'antifurto è scattato. Naturalmente un buon impianto d'allarme, per essere completo, dovrebbe avere anche un combinatore telefonico (fisso o radiomobile) o qualsiasi altro mezzo di teleallarme (anche via radio) capace di avvisare a distanza il proprietario dei beni; tuttavia un dispositivo del genere, come altri attuatori, è certamente utile ma si tratta di un complemento, qualcosa in più che spesse non è disponibile. Ciò che invece non manca mai in un sistema d'allarme (antifurto, antincendio, ecc.) è l'avvisatore acustico, sia esso elettromeccanico (a ventola), allo stato solido, autoalimentato, a caduta di positivo, e via di seguito;

schema elettrico

d’altra parte, ciò che scatta, subito dopo un’incursione in una banca, in una gioielleria, in un caveau, in un laboratorio segreto, è sempre la sirena, talvolta accompagnata da una luce lampeggiante.
Sono questi i segnali che nell’immaginario collettivo rappresentano più d’ogni altro un pericolo derivante da un furto, un’esplosione, un incendio, ecc.
Proprio per l’importanza e la vastità del campo di applicazione, abbiamo pensato di proporre il progetto di una sirena elettronica, un avvisatore allo stato solido capace di produrre una nota modulata in frequenza a slittamento, cioè un segnale acustico la cui frequenza varia continuamente da un massimo ad un minimo e viceversa, dando l’effetto sonoro tipico degli avvisatori antifurto.
Il circuito in sè è davvero semplice ed alla portata di tutti, tanto da poter essere realizzato anche dallo sperimentatore alle prime armi, e l’unico componente forse un po’ critico è il trasformatore elevatore, peraltro autocostruibile sfruttando anche solo un semplice spezzone di bacchetta di ferrite.

SCHEMA ELETTRICO

La nostra sirena è composta sostanzialmente da un gruppo di controllo e da un trasduttore piezoelettrico: il primo è il generatore di alta tensione modulata in frequenza mentre il secondo è appunto un mid-tweeter piezoelettrico ad alta tensione, che si collega all’uscita del trasformatore elevatore TF1. Vediamo il circuito, ricordando che produce una nota acustica la cui frequenza slitta continuamente tra due valori, uno massimo ed uno minimo; ciò viene ottenuto da quattro blocchi fondamentali, ovvero due multivibratori astabili ad operazionale, un doppio comparatore push-pull, ed un trasformatore elevatore. Uno dei due oscilla-

La scheda elettronica e il trasduttore piezo sono stati alloggiati in un contenitore plastico di adeguate dimensioni; si noti nel lato sinistro della basetta il trimmer di regolazione della frequenza di lavoro della sirena.

tori è modulato e l'altro fa da modulatore, sebbene da questo venga presa non la tensione di uscita ma quella quasi triangolare dovuta ai cicli di carica e scarica del condensatore di temporizzazione; entrambi sono basati sul classico schema del multivibratore astabile ad operazionale, quindi descriviamo nei dettagli uno solo di essi, fermo restando che nozioni e considerazioni esposte valgono per tutti e due. Riferiamoci ad U1c, uno dei quattro comparatori contenuti nell'unico LM339 siglato U1, e vediamo che esso lavora in una configurazione che lo vede retroazionato in positivo ed in negativo mediante una rete R/C; lo schema è leggermente modificato rispetto a quello canonico, perché l'integrato lavora ad alimentazione singola, quindi necessita di un potenziale di riferimento applicato al piedino non-invertente di ciascun comparatore che funzionerà da oscillatore. La polarizzazione serve essenzialmente per portare, a riposo, l'uscita di ciascun elemento a metà della tensione di alimentazione dell'intero circuito: dunque, se il tutto funziona a 12 volt, tra i piedini 13, 2 e la massa vi dovrebbero essere circa 6 V; questo vale inizialmente, giacché un istante dopo l'accensione i due multivibratori cominciano ad oscillare, fornendo ciascuno un'onda rettangolare.
Gli zero volt sul piedino invertente e la polarizzazione data dal partitore R3/R4 (comune ad U1c ed U1d) fanno sì che il comparatore ponga la propria uscita a livello alto (circa +12 V) facendo caricare il condensatore tramite R13 ed R14, in un tempo che dipende dal valore di entrambi i resistori; C3 accumula energia fino a quando, caricandosi, la tensione tra le sue armature non supera quella determinata dal partitore di retroazione positiva R11/R9 ed applicata al piedino 5. A questo punto l'uscita (pin 2) commuta passando al livello basso (0 volt) e determinando così la scarica del solito C3, attraverso la rete R13/R14; per effetto del partitore di polarizzazione e di R11/R9, il piedino 5 riceve ora un potenziale decisamente più basso, minore della metà di quello di alimentazione, e teoricamente pari a 1/2VxR11/(R11+R9). La tensione ai capi del condensatore cala fino a quando non diviene minore di quella dovuta alla retroazione positiva, allorché il comparatore commuta nuovamente riportando la propria uscita a livello alto; il piedino 5 riceve ancora il potenziale di soglia più alto (la somma di 1/2V e del contributo portato dall'uscita tramite R11 ed R9) ed il condensatore C3 riprende a caricarsi. Come già visto, non appena la differenza di potenziale ai capi di quest'ultimo avrà raggiunto ancora una volta la soglia superiore, il comparatore farà registrare un'altra commutazione alla propria uscita, portando il piedino 2 a livello basso, e ricominciando il ciclo.
Si instaura dunque un fenomeno ripetitivo che determina tra il pin 2 e massa una forma d'onda rettangolare, e ai capi di C3 una sorta di segnale rettangolare, le cui rampe ascendenti e

piano di montaggio

COMPONENTI

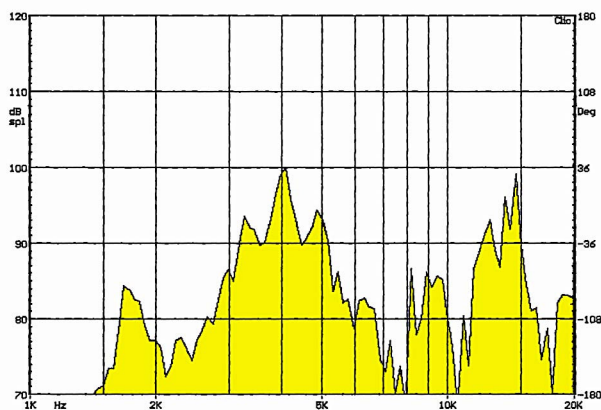
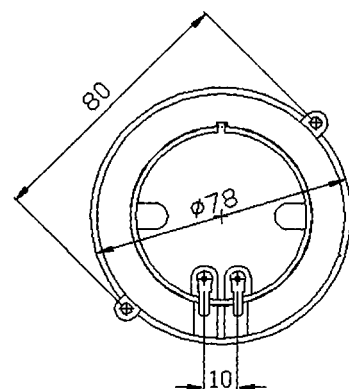
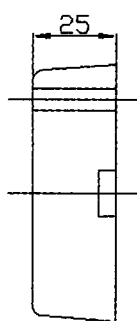
R1: 470 Ohm
R2: 470 Ohm
R3: 10 KOhm
R4: 10 KOhm
R5: 2,7 KOhm
R6: 10 KOhm
R7: 470 KOhm
R8: 1 MOhm
R9: 470 KOhm
R10: 1 MOhm
R11: 470 KOhm
R12: 10 KOhm
R13: 39 KOhm
R14: 100 KOhm
C1: 10 µF 63VL elettr.
C2: 100 µF 16VL elettrolitico
C3: 2200 pF ceramico
T1: BC327 transistor
T2: BC327 transistor
U1: LM339
D1: 1N4007 diodo
D2: 1N4148
D3: 1N4148
D4: 1N4148
TF1: autotrasformatore (vedi testo)

Varie:
- zoccolo 7 + 7;
- morsettiera 2 poli;
- trasduttore piezoelettrico PZ11;
- stampato cod. M034.

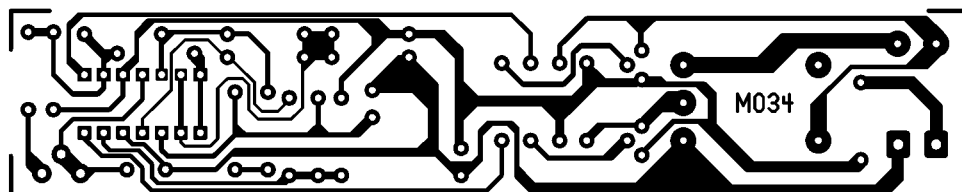
Il circuito di comando del trasduttore piezoelettrico è estremamente semplice; l'unico componente un po' critico è il trasformatore che va autocostruito seguendo le istruzioni riportate nell'articolo.

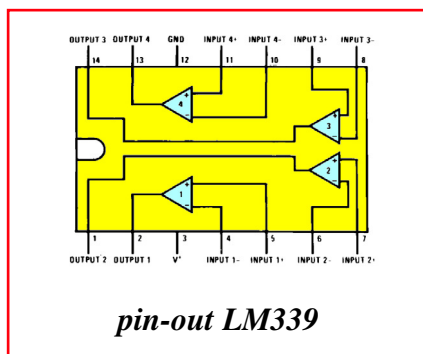
il trasduttore piezo

L'efficacia e l'intensità del suono prodotto dipendono da uno specifico trasduttore, un mid-tweeter piezoelettrico ad alta tensione che normalmente viene montato nelle sirene da appartamento ed in quelle per auto: pilotato dal segnale modulato prodotto dal semplice circuito, consente di udire l'allarme a grande distanza, consumando poca corrente (gli elementi piezo assorbono decisamente meno dei tradizionali altoparlanti da 8 ohm...) e garantendo la massima resa nel minimo ingombro; senza contare che pesa poche decine di grammi, quindi l'intera sirena può prendere posto ovunque, ed essere fissata praticamente senza limiti, con un aggancio leggero e senza preoccupazioni. Il mid-tweeter è sostanzialmente un altoparlante per note medio-alte la cui anima è una pastiglia piezoelettrica fissata al fondo del contenitore; la superficie che emette la vibrazione è affacciata all'interno della gola di una particolare tromba esponenziale accorciata e ripiegata, che carica la membrana piezo aumentandone fortemente l'intensità dell'emissione sonora, tanto da raggiungere una pressione acustica di 100 dB ad 1 metro di distanza, sotto una tensione di 10 V (circa 1 W di potenza dissipata) alla frequenza di 4 KHz. Il risultato potrete sentirlo con le vostre orecchie una volta completato il circuito.
Le principali caratteristiche del trasduttore sono così riassumibili:

Risposta in frequenza	***2÷20 KHz***
Frequenza di risonanza	***4 KHz***
Tensione massima di picco	***150 V***
Tensione massima efficace	***53 V***
Impedenza (@1 KHz)	***500 ohm***
Efficienza a 4 KHz (@1m, 10 Veff.)	***100 dB***
Angolo di dispersione	***80 °***
Peso	***60 g***

curva di risposta

dimensioni

discendenti sono in realtà dei pezzi di curva esponenziale. Questo accade in entrambi i multivibratori, sebbene quello principale operi ad una frequenza che viene modulata da quella prodotta in U1d; allo scopo, mentre U1c lavora a qualche KHz, l'oscillatore di modulazione (U1d) genera poco più di una decina di hertz, proprio perché deve far slittare con tale frequenza la nota prodotta dal primo. Volendo una modulazione progressiva e non un suono bitonale, non possiamo sfruttare il segnale rettangolare uscente dal piedino 13, ma ce ne occorre uno analogico, ad andamento continuo; per questo motivo utilizziamo la tensione presente ai capi del condensatore C1. Si tratta di una forma d'onda quasi triangolare e che ben si presta ad essere sovrapposta a quella di polarizzazione determinata dal partitore R3/R4. Detto questo possiamo già immaginare quali effetti abbia l'applicazione di una tensione

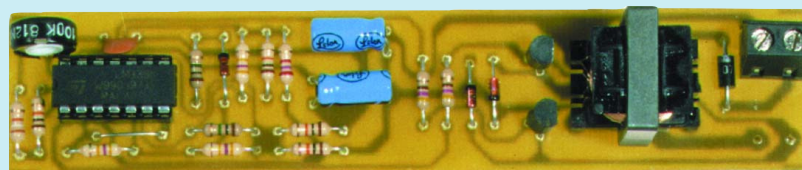
lato rame in dimensioni reali

variabile nella retroazione dell'astabile principale: in parole povere, la sovrapposizione della forma d'onda triangolare, a frequenza molto più bassa di quella prodotta dall'U1c, non fa altro che spostare le soglie di commutazione di quest'ultimo comparatore. L'effetto immediato è lo spostamento della frequenza di oscillazione presente sul piedino 2, frequenza che passa continuamente da un valore massimo ad uno minimo e viceversa, progressivamente. Detto ciò passiamo a vedere lo stadio seguente, cioè il doppio comparatore che fa da driver per lo stadio push-pull: è composto da U1a ed U1b, pilotati entrambi dall'unico segnale prelevato dall'uscita dell'U1c e connessi in modo da dare sempre livelli logici opposti. Infatti ciascuno prende come riferimento il solito potenziale dato dal partitore R3/R4, solo che U1a lo riceve sul piedino 9 (non-invertente) mentre U1b sul 6 (invertente); il risultato è che quando il piedino 2 dell'integrato fornisce lo stato alto, U1a manda la propria uscita a zero volt, mentre U1b pone il pin 1 a circa 12 V; viceversa, quando l'oscillatore principale presenta zero alla propria uscita, il pin 14 si trova a 12 V, e l'1 a zero volt. Lo scopo dell'invertitore è quello di polarizzare alternativamente i due transistor (T1 e T2) che a loro volta alimentano le due

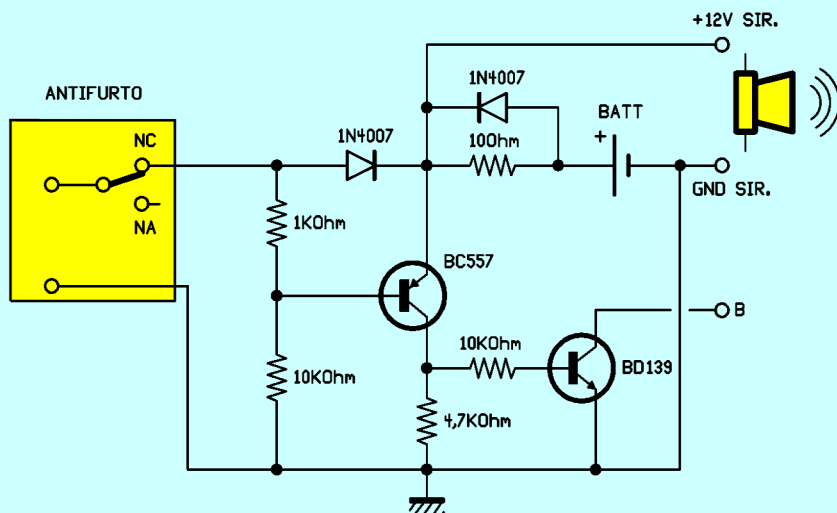
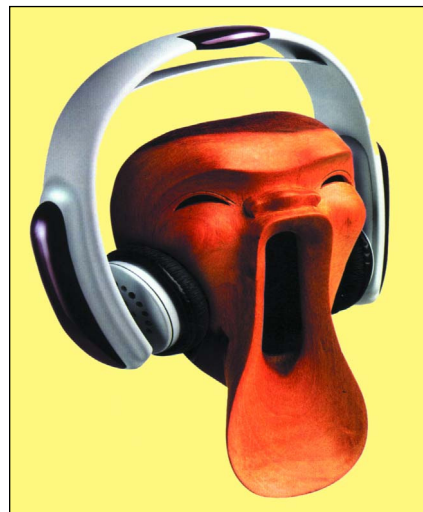
pin-out LM339

parti del primario dell'autotrasformatore elevatore TF1; serve un funzionamento del tipo push-pull, in modo da far scorrere corrente ora in una parte del primario, ora nell'altra, ottenendo così tra i capi d'uscita (SIRENA) una tensione alternata di notevole ampiezza (circa 50 Veff.) quanta ne basta per far emettere al trasduttore piezoelettrico delle note acustiche alla massima pressione sonora (oltre 110 dB). Vediamo che il collettore del T1 fa scorrere corrente nella prima parte dell'avvolgimento primario, chiuso a massa nel punto centrale, determinando nel secondario collegato alla sirena (l'avvolgimento più in basso nello schema elettrico) un impulso negativo la cui ampiezza è di circa 50 V, e viene sommata a quella della tensione indotta nel primario B-C; si ottengono così poco meno di 60 volt, dai quali vanno sottratti gli 11 V portati dal collettore sul morsetto A. Ai capi del trasduttore piezoelettrico si trova dunque un impulso la cui ampiezza è dell'ordine dei 48 volt. Viceversa, non appena viene invertito lo stato dell'uscita di U1c, ovvero quando questa passa a zero volt, il piedino 14 va a livello alto lasciando spegnere T1, mentre l'1 si porta a zero mandando in saturazione T2; ora è quest'ultimo a condurre, ed alimenta tramite il proprio collettore l'altra parte del primario, ovvero l'avvolgimento centrale, chiuso anch'esso a massa nel punto di unione.

La conseguenza di ciò è un impulso positivo sul morsetto di destra (SIRENA) che va ad alimentare l'altoparlante piezoelettrico rispetto al punto di sinistra (A); va notato che stavolta viene sommata la tensione indotta sul primario A-B, perché è in fase con essa; al risultato viene sottratta la caduta sull'avvolgimento B-C. Questo funzionamento è stata ottenuto dimensionando opportunamente gli avvolgimenti primari: infatti A-B ha un numero di spire che supera di circa il 20 % quello di B-C.

Terminato il montaggio della basetta e dopo aver verificato che alimentando il circuito il trasduttore emetta il suono, potete montare il tutto all'interno di un contenitore opportunamente forato per fare uscire il suono. Il trimmer implementato nel circuito consente di regolare il campo di frequenza.

IN PRATICA

Per costruire la sirena si parte dalla preparazione della basetta. La prima cosa

Le dimensioni particolarmente ridotte della scheda elettronica consentono di installare l'insieme scheda più trasduttore piezo in un contenitore di dimensioni particolarmente contenute (13 x 10 cm, profondità 4 cm).

la sirena autoalimentata

Interponendo questo semplice circuito tra l'uscita normalmente chiusa dell'antifurto - che porta il 12V alla sirena - si fa in modo che, qualora venga interrotta la linea di alimentazione (scatto dell'antifurto o taglio dei fili), la sirena emetta il segnale di allarme.

da fare è ricavare la pellicola da una buona fotocopia su carta da lucido della traccia lato rame quindi procedere per fotoincisione. Inciso e forato lo stampato, vi si possono inserire e saldare i pochi componenti necessari, iniziando con le resistenze e i diodi quindi il trimmer e lo zoccolo dell'unico integrato. Collocate i condensatori prestando attenzione al verso indicato nell'apposito disegno, e fate altrettanto con i transistor. A questo punto è necessario autocostruire TF1 procurando un piccolo nucleo di ferrite a doppia E, delle dimensioni di circa 20x16x5 mm, sul cui rocchetto avvolgere, tutte nello stesso verso, 15 spire per A-B, 12 per B-C, e 65 per C-D; in altre parole basta partire da un estremo ed avvolgere le prime 15 spire, quindi attorcigliare il filo dopo averlo ripiegato, fermarlo e riprendere l'avvolgimento con altre 12 spire, ripetere l'operazione e terminare con le ultime 65 spire. Il filo deve essere in rame smaltato del diametro di 0,2 mm. L'inizio degli avvolgimenti (capo d'inizio delle prime 15 spire) va saldato al piedino A del rocchetto mentre l'unione tra la fine di A-B e l'inizio delle seguenti 12 spire va stagnato sul contatto B; la fine di B-C e l'inizio delle ultime 65 spire vanno sul capo C; il filo terminale va saldato al punto D. Per l'alimentazione conviene prevedere una morsettiera da c.s. a passo 5 mm, e lo stesso dicasi per la connessione con il trasduttore piezo. A proposito di trasduttore, per la sirena occorre un mid-tweeter (cioè un altoparlante per note medio-alte) piezoelettrico caricato a tromba, capace di reggere 120 Vpp (non meno di 45 Veff.); i suoi capi vanno collegati ai morsetti della basetta siglati SIRENA, senza badare ad alcun verso o polarità. La fonte di energia per la nostra sirena può essere una piccola batteria a 12 volt, un alimentatore capace di dare 12 ÷ 15 V in continua e 50 mA di corrente. Terminato il montaggio provate a dare tensione e verificate che il trasduttore emetta il suono. Con il trimmer potete regolare a piacimento il campo di frequenza, scegliendo le note che ritenete più adatte, più penetranti e potenti; in particolare, girando il cursore in senso orario aumenta la frequenza di partenza, e le note divengono più acute, mentre nel verso opposto (antiorario) la frequenza di base si riduce, quindi il suono diviene più grave. Così com'è la sirena è adatta a lavorare con un sistema che le dia tensione in caso di allarme, quindi necessita di un contatto normalmente aperto posto in serie al positivo +12 V che si chiuda quando deve partire l'avviso acustico. Tuttavia, è possibile rendere il nostro circuito totalmente indipendente, facendo partire l'avviso acustico a seguito dell'interruzione della linea +12 V: basta collegare una batteria da 12 volt (ne basta una da 500 mA/h), aggiungendo i due transistor e le relative resistenze, quindi staccando il punto B del trasformatore dalla massa e collegandolo al collettore del BD139. Così facendo la sirena è spenta quando riceve i 12 volt (meglio dargliene almeno 13, così da caricare adeguatamente la batteria) e l'accumulatore BATT viene mantenuto in carica; togliendo il positivo il BC557 va in conduzione e fa saturare il BD139, il cui collettore connette a massa il capo comune (B) dell'autotrasformatore permettendo al trasduttore piezo di suonare.

PER IL MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine è disponibile già montato e collaudato (cod. SI/350) al prezzo di 48.000 lire IVA compresa. La sirena viene fornita completa di scheda elettronica assemblata, trasduttore piezoelettrico e contenitore plastico. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

Nuovo indirizzo:
Futura Elettronica srl via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331-799775 Fax. 0331-792287 http://www.futurashop.it

IL SEGNALE VIDEOCOMPOSITO

Come nasce l'immagine che vediamo in televisione, e come viene inviata ad un monitor o ad un videoregistratore; teoria e pratica del segnale videocomposito, quello disponibile nelle prese SCART dei moderni apparecchi domestici e professionali. Seconda parte.

di Luciano Ravello

Riprendiamo l'analisi del segnale televisivo analizzandone una componente fondamentale: il sincronismo. Il segnale elettrico, presente all'uscita della telecamera ed inviato in modo sequenziale, non ha la possibilità di coordinare a distanza il processo di scansione in riproduzione con quello di ripresa: in altre parole, affinché il soggetto ripreso sia riprodotto correttamente è necessaria una correlazione temporale delle due scansioni, cioè un sincronismo. Se consideriamo un punto televisivo vediamo che è identificabile mediante le coordinate cartesiane: la coordinata verticale (ordinata) individua la posizione della riga nel quadro, mentre quella orizzontale (ascissa) la posizione del punto nella riga stessa. Affinché il punto sia esattamente collocato nella stessa posizione, sia dal pennello analizzatore che da quello tracciatore, bisogna ottemperare a due regole: i due tempi di scansione devono essere stabiliti a priori e devono essere identici per i due pennelli (ripresa e visione); l'istante esatto di partenza della scansione, sia nel senso verticale che in quello orizzontale, deve essere comandato da un impulso start, o sincronismo. I segnali di sincronismo sono opportunamente inseriti nel segnale elettrico che porta l'informazione di luminanza (segnale video) secondo le seguenti modalità: quello orizzontale o di riga (durata 5 microsecondi), è inserito durante l'oscuramento o blanking orizzontale (cancellazione del ritorno di riga) e dura 11,5 microsecondi, questo segnale comanda la fine della scansione di una

linea e la partenza della successiva (ovvero la partenza dell'oscillatore a dente di sega che genera il campo magnetico di deflessione orizzontale del pennello).
Il segnale di sincronismo verticale (di semiquadro) è inserito durante la cancellazione verticale, dura 1,6 millisecondi e comanda la fine della scansione verticale e la partenza della successiva, ovvero la ripresa dal primo punto in alto a sinistra nello schermo. In altre parole, i periodi del ritorno del pennello elettronico, invisibile nell'immagine, sono usati per inserire i segnali di sincronismo.
Durante la cancellazione verticale possono essere inviati anche i segnali di televideo, che occupano le prime righe e comunque non sono visibili, perché durante il loro invio il cannone elettronico viene mantenuto spento. Nella ***figura 5*** sono rappresentati i vari segnali di sincronismo, si fa notare che quello verticale è composto da vari impulsi, tali da mantenere il sincronismo della scansione di riga anche durante la cancellazione verticale e da identificare il semiquadro delle righe dispari da quelle pari.

IL SEGNALE VIDEOCOMPOSITO

L'informazione video, completa degli impulsi di sincronismo, è denominata "segnale videocomposito", ed è costituita dalle seguenti componenti: una variazione di tensione positiva da 0V a 0,7 Vpp direttamente proporzionale all'intensità luminosa o segnale di luminanza (l'eventuale segnale colore è denominato crominanza), gli impulsi rettangolari o segnali di sincronismo da

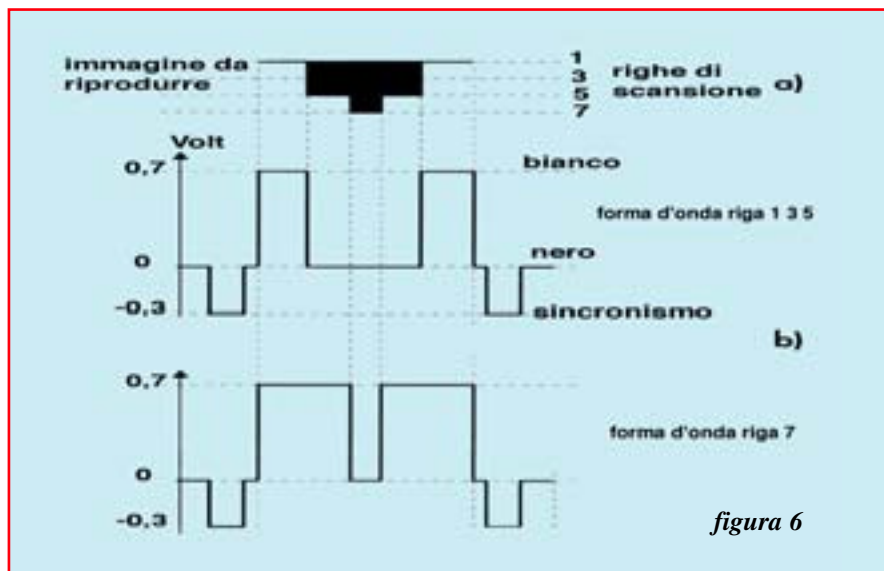
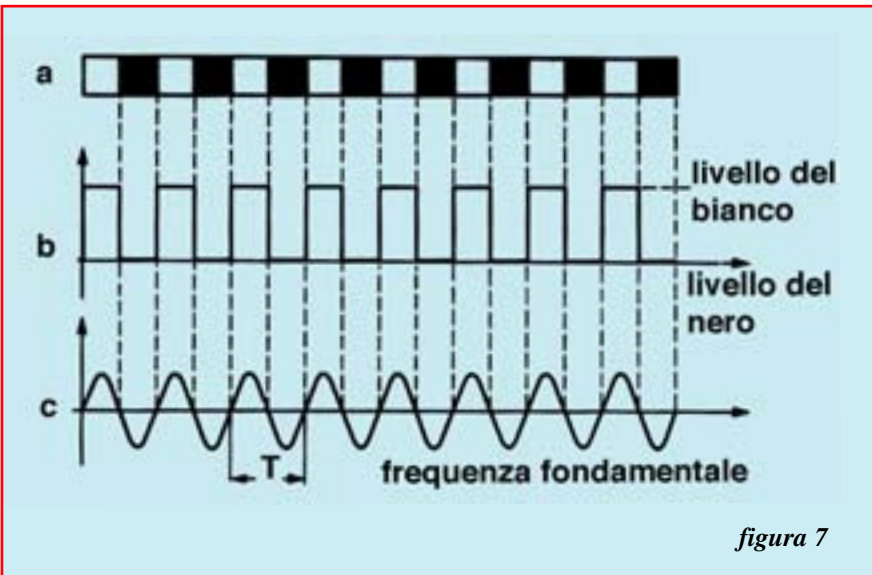
figura 5

0 V a -0,3 V, inseriti durante la cancellazione del pennello.
Nella ***figura 6*** è visualizzata, come esempio, la forma d'onda di un videocomposito a scansione di riga, riproducente un'immagine con varie ampiezze di bianco e nero. La figura ***6a*** è il soggetto ripreso e la ***6b*** il segnale video corrispondente, dove nella coordinata verticale è posto il valore della tensione ed in quella orizzontale la durata del tempo della scansione del pennello. Il segnale composito così ottenuto, comprendente l'informazione della luminanza e del sincronismo, rende il sistema video autosufficiente.
L'ultimo componente da analizzare è il dettaglio, ossia gli elementi di minima dimensione dell'immagine analizzabili, che si identifica con il numero delle righe orizzontali esplorate: questo fattore, definito *potere risolutivo verticale*, è di capitale importanza nel sistema televisivo. Lo standard europeo PAL, tenendo conto della capacità dell'occhio di separare due punti ad una determinata distanza, ha stabilito che sia sufficiente esplorare 625 linee per quadro completo (525 nel sistema americano NTSC). Ciò permette una discreta risoluzione ed una definizione dell'immagine che consente di guardare la TV ad una distanza che solitamente è 3 - 4 volte la misura della diagonale dello schermo (i pollici) senza notare la trama. In pratica, va detto che il numero di righe utili è minore rispetto al valore teorico, a causa della cancellazione delle righe durante il ritorno verticale (50 linee totali) ed è pari a 575.
Il potere risolutivo orizzontale deve essere necessariamente identico a quello verticale, quindi, tenendo conto del rapporto 4:3 fra larghezza ed altezza, e la perdita delle righe esplorate (pari a 50 in tutto) durante il ritorno verticale si otterrà un dettaglio di 767 punti ([625-50]x4/3).

figura 6

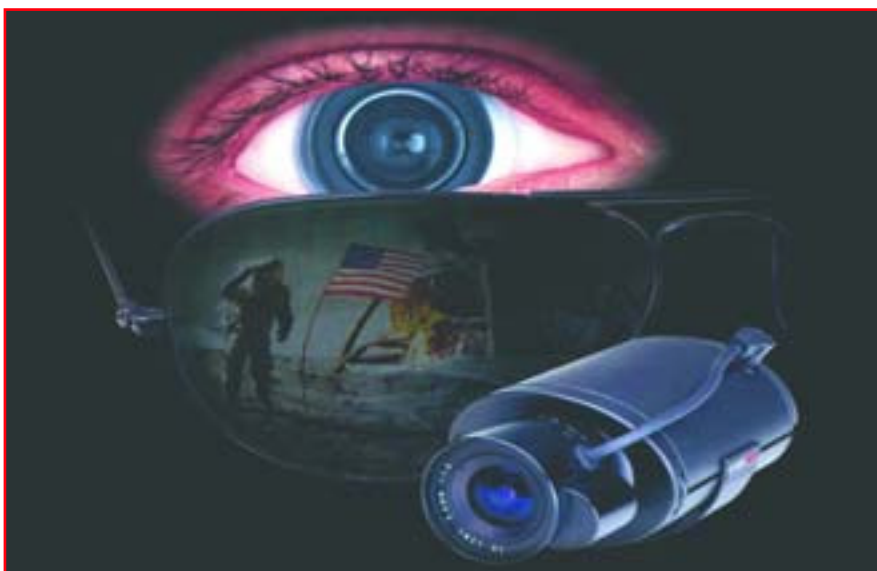
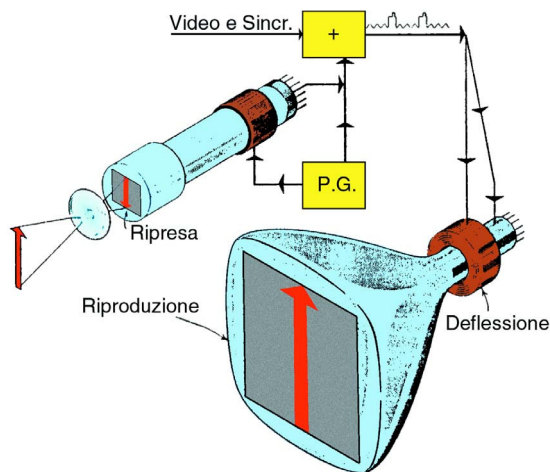
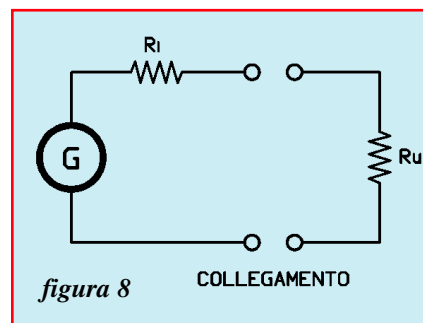
LO STANDARD TELEVISIVO

A questo punto possiamo definire cosa è lo standard televisivo: si tratta di un insieme di norme che assicura al sistema televisivo un corretto funzionamento dalla ripresa alla riproduzione, ovvero i parametri che devono restare uguali tra la telecamera e l'apparecchio visore, sia esso una TV od un monitor.
Concludendo l'argomento *"segnale video b/n"*, immaginiamo di riprendere una scacchiera di quadretti alternati bianchi e neri, delle dimensioni del pixel della telecamera (le celle trasdut-

figura 7

trici): si ha in questo caso la massima definizione da riprodurre. Se moltiplichiamo il numero delle righe verticali per quello dei punti orizzontali, per il numero dei quadri completi al secondo, si ottiene la quantità di variazioni della tensione in uscita dalla telecamera: essa ammonta a circa 11 milioni.
Un ciclo completo, vedi ***figura 7***, è composto da un valore alto (bianco) e da uno basso (nero); la massima frequenza da riprodurre nei circuiti video è di 5,5 MHz, standardizzati in 5 MHz (frequenza di taglio del sistema video).
A seconda delle varie dimensioni degli oggetti ripresi, ossia quanti pixel sono colpiti dallo stesso livello di luminosità, si avranno diversi valori di frequenza del segnale.
Si passerà da un segnale a frequenza bassa, per immagini con poco dettaglio, sino ad arrivare alla massima frequenza, com'è visibile nell'esempio precedente. Del resto la cosa è alquanto ovvia.
Chiaramente le frequenze in gioco sono sempre le stesse, una volta impostato un certo standard: è come nei monitor del computer, dove impostando 640x480 non importa che si riproduca un'immagine tutta di un colore, piuttosto che una a strisce; le frequenze di quadro e riga rimangono inalterate.

L'IMPEDENZA DEGLI APPARATI

Spiegato come nasce e da cosa è composto il segnale videocomposito, possiamo analizzare alcuni dettagli tecnici, tra i quali spicca l'importanza della resistenza interna degli apparati (50, 75

PUBBLICITA' DIGITAL

Nella scorsa puntata abbiamo analizzato il sistema televisivo, grazie al quale è possibile vedere a distanza la ripresa di un'immagine in corso di svolgimento. Questa introduzione è necessaria per poter comprendere meglio l'argomento trattato in queste pagine ovvero la natura del segnale videocomposito.

ohm). Generalmente i circuiti elettrici ed elettronici sono composti da un generatore di segnali, da un cavo di collegamento e da un utilizzatore. Il generatore è la rete a corrente alternata o la batteria di accumulatori, e l'utilizzatore è, per esempio, una lampadina.

In campo elettronico, il generatore può essere un giradischi od un microfono, mentre l'utilizzatore è l'amplificatore di bassa frequenza corredato dalle casse acustiche.

Nel circuito simbolico di ***figura 8*** si nota che il generatore ha inserito, prima dei morsetti di uscita, un resistore *Ri*. Questo resistore denominato resistenza (o impedenza) interna, è dovuto alla natura del generatore; il suo valore risente solitamente della frequenza di funzionamento dell'apparato, e deve essere ben definito e minimo per i seguenti motivi: il trasferimento del segnale, lungo il collegamento, è così meno influenzato dai disturbi esterni. Inoltre, siccome il resistore *Ri* è in serie all'utilizzatore *Ru*, in seguito a variazioni di corrente nel circuito, la conseguente variazione di tensione è minore.

A causa della capacità parassita presente nei cavi di collegamento o all'interno dei vari apparati, la combinazione con l'impedenza d'uscita provoca un aumento del carico (una diminuzione dell'impedenza) al crescere della frequenza, determinando di fatto un abbassamento dell'ampiezza del segnale alle alte frequenze. Negli apparati video l'impedenza d'uscita deve dunque essere molto bassa, considerato che si lavora a circa 5 MHz, valore al quale la reattanza capacitiva di una capacità parassita pari a 50 pF è già fin troppo bassa (appena 636 ohm). La tipica impedenza d'uscita e d'ingresso degli apparati video (vedi telecamere, monitor ecc.) è di 75 ohm, mentre nelle apparecchiature per alta frequenza (trasmettitori, ecc.) è 75 o 50 ohm, quindi ancora minore.

Per i dispositivi audio, che lavorano ovviamente in bassa frequenza, ci si può permettere impedenze dell'ordine dei 600 ohm, dato che l'effetto delle componenti parassite è decisamente inferiore.

Abbiamo appena detto che l'impedenza d'ingresso e d'uscita degli apparati video è sempre uguale, standardizzata a 75 ohm; il motivo per cui non deve esservi differenza va cercato nello studio dell'elettrotecnica, la quale ci insegna che se il carico ha la medesima resistenza di quella in serie al generatore si ha il massimo trasferimento di energia; infatti, sebbene si ottenga in uscita una tensione pari a metà di quella intrinseca del generatore, il prodotto VxI è il massimo, maggiore di quello ottenibile con Ru>>Ri e con Ru<<Ri. Senza contare che operando nel campo video ed in radiofrequenza, se questa norma non è rispettata, nascono fenomeni di riflessione o doppia immagine.

figura 8

CAMERA

VCR

MONITOR

75 Ohm

figura 9

Qualora si debba inviare un segnale videocomposito a più di un dispositivo occorre interporre un distributore video: il collegamento in parallelo di più ingressi video, come mostrato in figura, è quasi sempre sconsigliabile.

In ***figura 9*** si vedono due esempi di collegamento: in alto è mostrata la connessione diretta di una telecamera o videolettore con un monitor; in basso è evidente il caso in cui si debbano eseguire collegamenti multipli, allorché è indispensabile adottare un distributore video che ha la peculiarità di mantenere costante a 75 ohm l'impedenza di ingresso, erogando a ciascuna uscita la necessaria corrente, sempre su 75 ohm d'impedenza, senza perdite di segnale o altre alterazioni.

La figura illustra ciò che non va fatto: mai collegare in parallelo più utilizzatori all'uscita di una fonte video, perché si verificherebbe un eccessivo abbassamento del livello del segnale video; nella migliore delle ipotesi si otterrebbero immagini poco definite, nella peggiore verrebbero persi i sincronismi, e le immagini perderebbero di stabilità.

Va infatti ricordato che gli impulsi di sincronismo hanno un'ampiezza superiore al 70 % di quella normale (1 Vpp) quindi oltre 0,7 Vpp: se il videocomposito viene attenuato oltre tale misura, i circuiti di rivelazione interni alle TV o monitor non riuscirebbero ad agganciarli.

STRUMENTI di MISURA

Oscilloscopio digitale 2 canali 30 MHz

APS230
EURO 690,00

Compatto oscilloscopio digitale da laboratorio a due canali con banda passante di 30 MHz e frequenza di campionamento di 240 Ms/s per canale. Schermo LCD ad elevato contrasto con retroilluminazione, autosetup della base dei tempi e della scala verticale, risoluzione verticale 8 bit, sensibilità 30 µV, peso (830 grammi) e dimensioni (230 x 150 x 50 mm) ridotte, possibilità di collegamento al PC mediante porta seriale RS232, firmware aggiornabile via Internet. La confezione comprende l'oscilloscopio, il cavo RS232, 2 sonde da 60 MHz x1/x10, il pacco batterie e l'alimentatore da rete.

Oscilloscopio palmare

2 MHz

HPS10
EURO 185,00

Finalmente chiunque può possedere un oscilloscopio! Il PersonalScope HPS10 non è un multimetro grafico ma un completo oscilloscopio portatile con il prezzo e le dimensioni di un buon multimetro. Elevata sensibilità – fino a 5 mV/div. – ed estese funzioni lo rendono ideale per uso hobbystico, assistenza tecnica, sviluppo prodotti e più in generale in tutte quelle situazioni in cui è necessario disporre di uno strumento leggero a facilmente trasportabile. Completo di sonda 1x/10x, alimentazione a batteria (possibilità di impiego di batteria ricaricabile).

12 MHz

HPS40
EURO 375,00

Oscilloscopio palmare, 1 canale, 12 MHz di banda, campionamento 40 MS/s, interfacciabile con PC via RS232 per la registrazione delle misure. Fornito con valigia di trasporto, borsa morbida, sonda x1/x10. La funzione di autosetup ne facilita l'impiego rendendo questo strumento adatto sia ai principianti che ai professionisti.

Oscilloscopio LCD da pannello

Oscilloscopio LCD da pannello con schermo retroilluminato ad elevato contrasto. Banda passante massima 2 MHz, velocità di campionamento 10 MS/s. Può essere utilizzato anche per la visualizzazione diretta di un segnale audio nonchè come multimetro con indicazione della misura in rms, dB(rel), dBV e dBm. Sei differenti modalità di visualizzazione, memoria, autorange. Alimentazione: 9VDC o 6VAC / 300mA, dimensioni: 165 x 90mm (6.5" x 3.5"), profondità 35mm (1.4").

VPS10
EURO 190,00

HPS10 Special Edition

Stesse caratteristiche del modello HPS10 ma con display blu con retroilluminazione. L'oscilloscopio viene fornito con valigetta di plastica rigida.
La fornitura comprende anche la sonda di misura isolata x1/x10.

HPS10SE
EURO 210,00

ACCESSORI PER OSCILLOSCOPI:

PROBE60S - Sonda X1/X10 isolata/60MHz - Euro **19,00**
PROBE100 - Sonda X1/X10 isolata/100MHz - Euro **34,00**
BAGHPS - Custodia per oscilloscopi HPS10/HPS40 - Euro **18,00**

Oscilloscopio digitale per PC

1 canale 12 MHz

PCS100A
EURO 185,00

Oscilloscopio digitale che utilizza il computer e il relativo monitor per visualizzare le forme d'onda. Tutte le informazioni standard di un oscilloscopio digitale sono disponibili utilizzando il programma di controllo allegato. L'interfaccia tra l'unità oscilloscopio ed il PC avviene tramite porta parallela: tutti i segnali vengono optoisolati per evitare che il PC possa essere danneggiato da disturbi o tensioni troppo elevate. Completo di sonda a coccodrillo e alimentatore da rete.

Risposta in frequenza: 0Hz a 12MHz (± 3dB); canali: 1; impedenza di ingresso: 1Mohm / 30pF; indicatori per tensione, tempo e frequenza; risoluzione verticale: 8 bit; funzione di autosetup; isolamente ottico tra lo strumento e il computer; registrazione e visualizzazione del segnale e della data; alimentazione: 9 - 10Vdc / 500mA (alimentatore compreso); dimensioni: 230 x 165 x 45mm; Peso: 400g.
Sistema minimo richiesto: PC compatibile IBM; Windows 95, 98, ME, (Win2000 or NT possibile); scheda video SVGA (min. 800x600); mouse; porta parallela libera LPT1, LPT2 or LPT3; lettore CD Rom.

2 canali 50 MHz

PCS500A
EURO 495,00

Collegato ad un PC consente di visualizzare e memorizzare qualsiasi forma d'onda. Utilizzabile anche come analizzatore di spettro e visualizzatore di stati logici. Tutte le impostazioni e le regolazioni sono accessibili mediante un pannello di controllo virtuale. Il collegamento al PC (completamente optoisolato) è effettuato tramite la porta parallela. Completo di software di gestione, cavo di collegamento al PC, sonda a coccodrillo e alimentatore da rete.

Risposta in frequenza: 50 MHz ±3dB; ingressi: 2 canali più un ingresso di trigger esterno; campionamento max: 1 GHz; massima tensione in ingresso: 100 V; impedenza di ingresso: 1 MOhm / 30pF; alimentazione: 9 ÷ 10 Vdc - 1 A; dimensioni: 230 x 165 45 mm; peso: 490 g.

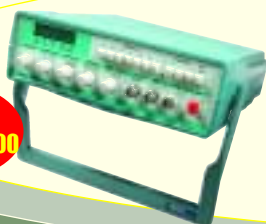
Generatore di funzioni per PC

PCG10A
EURO 180,00

Generatore di funzioni da abbinare ad un PC; il software in dotazione consente di produrre forme d'onda sinusoidali, quadre e triangolari oltre ad una serie di segnali campione presenti in un'apposita libreria. Possibilità di creare un'onda definendone i punti significativi. Il collegamento al PC può essere effettuato tramite la porta parallela che risulta optoisolata dal PCG10A. Può essere impiegato unitamente all'oscilloscopio PCS500A nel qual caso è possibile utilizzare un solo personal computer. Completo di software di gestione, cavo di collegamento al PC, alimentatore da rete e sonda a coccodrillo.

Frequenza generata: 0,01 Hz ÷ 1 MHz; distorsione sinusoidale: <0,08%; linearità d'onda triangolare: 99%; tensione di uscita: 100m Vpp ÷ 10 Vpp; impedenza di uscita: 50 Ohm; DDS: 32 Kbit; editor di forme d'onda con libreria; alimentazione: 9 ÷ 10 Vdc - 1000 mA; dimensioni: 235 x 165 x 47 mm.

Generatore di funzioni 0,1 Hz - 2 MHz

DVM20
EURO 270,00

Semplice e versatile generatore di funzioni in grado di fornire sette differenti forme d'onda: sinusoidale, triangolare, quadra, impulsiva (positiva), impulsiva (negativa), rampa (positiva), rampa (negativa). VCF (Voltage Controlled Frequency) interno o esterno, uscita di sincronismo TTL /CMOS, simmetria dell'onda regolabile con possibilità di inversione, livello DC regolabile con continuità. L'apparecchio dispone di un frequenzimetro digitale che può essere utilizzato per visualizzare la frequenza generata o una frequenza esterna.

Disponibili presso i migliori negozi di elettronica o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA). Caratteristiche tecniche e vendita on-line: www.futuranet.it

Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/778112 *www.futuranet.it*

Disponibili numerosi modelli di multimetri, palmari e da banco. Per caratteristiche e prezzi visita la sezione *Strumenti* del nostro sito www.futuranet.it

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

MERCATINO

Vendo unità MARKER IC-EX241 per ICOM 748S a lire 100.000; interfaccia IF-232C per KENWOOD a lire 150.000. Telefono e Fax 0735/753364.

Vendo filo di rame nuovo e di recupero da 0,10 a 3 mm e piattina di rame a spigoli arrotondati di 6 x 3 e 2 x 4 mm. Arnaldo (Tel. 0376/397279).

Vendo caricabatterie automatico uscita 12 V - 25 A. Tre uscite indipendenti. Programmi di carica per batterie piombo / acido o gel. Ventola termostatata. Come nuovo a Lire 500.000. Renato (Tel. 01997610 ore serali).

Vendo Metal detector Garrett 1500 come nuovo con fodero e cuffie originali. In garanzia a lire 1.500.000. Telefono 0347/6704492.

Vendo microspie professionali, kit completi per investigatori professionisti e non. Realizzo su specifiche del cliente. Prestazioni garantite. Istruzioni d'uso. Tel. 0347/8640767, e-mail: g.preziosa@tiscalinet.it

Vendo 486 dx50 4mb 420mb hd, scheda audio e video, tastiera e mouse, cabinet desktop + monitor vga b/n a lire 250.000. Valerio (Tel 0347/3325326 - e-mail:vtognozzi@tiscalinet.it).

Vendo Trasformatori 24V/25A, 18V/8A a 100.000 e 35.000 lire. Box posizionatore per parabole sia offset che primo fuoco con memorizzazione delle posizioni L. 150.000. Antonio tel 050/531538 (ore 12/14 e 20/22).

Vendo tutto il materiale occorrente per la realizzazione di trasformatori ed autotrasformatori. In alternativa li realizzo su vostre specifiche. Arnaldo (Tel. 0376/397279).

Vendo trapano a percussione, smerigliatrice angolare, levigatrice orbitale, seghetto alternativo, elettrodomestici autocostruiti, tester, oscilloscopio, materiale fotocine, riviste varie di elettronica, fotografia. Richiedere l'elenco completo a Gaetano Tel. 095/7791825.

Vendo riviste di elettronica (Fare Elettronica, Nuova Elettronica, Elettronica flash, ecc.) a lire 1.000 cadauna escluso spese di spedizione. Richiedere elenco completo (circa 200 riviste). Telefonare e chiedere di Enzo Tel. 03388061032.

Vendo combinatore telefonico cellulare da utilizzare con telefono Ericsson 1018, completo di cavo di collegamento. Sintesi vocale: 20 secondi; alimentazione 12 Volt; 10 numeri memorizzabili. Nuovo. L. 250.000. Mauro Tel. 0784/235331, e-mail: mfenu@tiscalinet.it

Vendo Alimentatore stabilizzato switching con uscita regolabile da 10 a 15 V - 18 A. Voltmetro digitale e amperometro analogico. Ventola termostatata e protezione differenziale in ingresso. Particolarmente indicato per alimentare i servizi su barche, camper o roulotte. Come nuovo a lire 500.000. Renato (Tel. 01997610 ore serali).

Cerco schema di cuffia senza fili per trasmissioni "stereo" sia ad infrarossi che radio. Giampietro (Tel. 0422/837230 - e-mail: gipifav@libero.it)

Cerco disperatamente microprocessore tipo ZC84238if4005 montato su TVC White-Westinghouse. Rocco tel. 0347/1774790.

Vendo per ST6210 / 15 / 20 / 25 LX1170 (programmatore), LX1202 (scheda sperimentale), LX1204 (scheda display), software di gestione, ST62E10, ST62T10, ST6 già memorizzato per orologio, lampada ultravioletti per cancellare ST6 finestrati, a L. 215.000. Armando (e-mail: armandozx@hotmail.com).

Questo spazio è aperto gratuitamente a tutti i lettori. Gli annunci verranno pubblicati esclusivamente se completi di indirizzo e numero di telefono. Il testo dovrà essere scritto a macchina o in stampatello e non dovrà superare le 30 parole. La Direzione non si assume alcuna responsabilità in merito al contenuto degli stessi ed alla data di uscita. Gli annunci vanno inviati al seguente indirizzo: VISPA EDIZIONI snc, rubrica "ANNUNCI", v.le Kennedy 98, 20027 RESCALDINA (MI). E' anche possibile inviare il testo via fax al numero 0331-578200 oppure tramite INTERNET connettendosi al sito *www.elettronicain.it*.

Vendo Fotocopiatrice a colori CANON CLC10 in perfetto stato a L. 1.200.000 vendo inoltre fotocopiatrice B/N formato A3 da revisionare a L. 500.000. In blocco a L. 1.500.000.
Chiedere di Alberto o Annalisa allo 0331/824024 ore pasti.

Vendo microtelecamere sensibili a raggi I.R. con relativo illuminatore. RGB signal converter (da SVHS a RGB). Video enchance Vivanco mod VCR1044. Posizionatore per parabole automatico con memoria, no telecomando. Matassa cavo nuovo 50/20 metri 35. Antonio (Tel. 12-14 / 20-22 allo 050/531538).

Vendo Trasformatori 24V/25A, 18V/8A a 100.000 e 35.000 lire. Box posizionatore per parabole sia offset che primo fuoco con memorizzazione delle posizioni L. 150.000. Antonio tel 050/531538 (ore 12/14 e 20/22).

Vendo generatore RF Marconi TF2002B completo di sincronizzatore, freq. da 10KHz a 88MHz, uscita calibrata 0,1 microV a 1V, modulato AM-FM, step del sincronizzatore 10Hz , con manuale, L.350.000. Chiedere di Massimo (Telefono 02/96342000, e-mail: castelma@libero.it

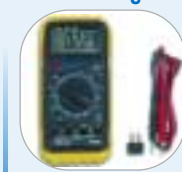
Vendo ottima centrale di allarme con batteria tampone, due radiocomandi a codice variabile, sensore infrarosso e sirena a bordo. Implementabile con altri sensori radio o filo, sirena esterna, combinatore telefonico. L.300.000. Mauro Tel. 0784/235331, e-mail: mfenu@tiscalinet.it

Multimetri e strumenti di misura

Multimetro da banco

Multimetro professionale da banco con alimentazione a batteria/rete, indicazione digitale e analogica con scala a 42 segmenti, altezza digit 18 mm, selezione automatica delle portate, retroilluminazione e possibilità di connessione ad un PC. Funzione memoria, precisone ± 0.3%.

DVM645 Euro 196,00

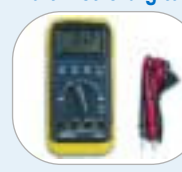
Multimetro digitale RMS a 4 1/2 cifre

Strumento professionale con 10 differenti funzioni in 32 portate. Misurazione RMS delle componenti alternate. Ampio display a 4 ½ cifre. È in grado di misurare tensioni continue e alternate, correnti AC e DC, resistenza, capacità, frequenza, continuità elettrica nonchè effettuare test di diodi e transistor. Alimentazione con batteria a 9V. Completo di guscio di protezione.

DVM98 Euro 115,00

Multimetro digitale a 3 1/2 cifre con RS232

Multimetro digitale dalle caratteristiche professionali a 3½ cifre con uscita RS232, memorizzazione dei dati e display retroilluminato. Misura tensioni in AC e DC, correnti in AC e DC, resistenze, capacità e temperature. Alimentazione con batteria a 9V. Completo di guscio di protezione.

DVM345 Euro 72,00

Multimetro digitale a 3 3/4 cifre

Strumento professionale con display LCD da 3 3/4 cifre, indicazione automatica della polarità, bargraph, indicazione di batteria scarica, selezione automatica delle portate, memorizzazione dei dati e protezione contro i sovraccarichi. Misura tensioni/correnti alternate e continue, resistenza, capacità e frequenza. Alimentazione con batteria a 9V. Completo di guscio di protezione.

DVM68 Euro 47,00

Multimetro digitale a 3 1/2 con LC

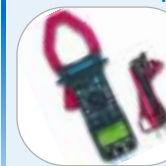
Apparecchio digitale a 3½ cifre con eccezionale rapporto prezzo/prestazioni. 39 gamme di misurazione: tensione e corrente DC, tensione e corrente AC, resistenza, capacità, induttanza, frequenza, temperatura, tester TTL. Alimentazione con batteria a 9V.

DVM1090 Euro 64,00

LC meter digitale a 3 1/2 cifre

Strumento digitale in grado di misurare con estrema precisione induttanze e capacità. Display LCD con cifre alte 21mm, 6 gamme di misura per capacità, 4 per induttanza. Autocalibrazione, alimentazione con pila a 9V.

DVM6243 Euro 80,00

Multimetro con pinza amperometrica

Dispositivo digitale con pinza amperometrica. Display digitale a 3200 conteggi con scala analogica a 33 segmenti. Altezza digit 15 mm, funzione di memoria. È in grado di misurare correnti fino a 1.000 A. Massimo diametro cavo misurazione: Ø 50 mm Misura anche tensione, resistenza e frequenza. Funzione continuità e tester per diodi. Dotato di retroilluminazione. Alimentazione con batteria a 9V.

DCM268 Euro 118,00

Pinza amperometrica per multimetri digitali

Pinza amperometrica adatta a qualsiasi multimetro digitale. In grado di convertire la corrente da 0,1 a 300 A in una tensione di 1 mV ogni 0,1A misurati. Adatto per conduttori di diametro massimo di 30mm. Dimensioni: 80 x 156 x 35mm; peso con batteria: ±220g.

AC97 Euro 25,00

Multimetro analogico

Multimetro analogico per misure di tensioni DC e AC fino a 1000V, correnti in continua da 50µA a 10A, portate resistenza (x1-x10K), diodi e transistor (Ice0, hfe); scala in dB; selezione manuale delle portate; dimensioni: 148 x 100 x 35mm; alimentazione: 9V (batteria inclusa).

AVM360 Euro 14,00

Multimetro analogico con guscio giallo

Display con scale colorate. Per misure di tensioni DC e AC fino a 500V, corrente in continua fino a 250mA, e manopola di taratura per le misure di resistenza (x1/x10). Selezione manuale delle portate; dimensioni: 120 x 60 x 30mm; alimentazione: 1,5V AA (batteria compresa). Completo di batteria e guscio di protezione giallo.

AVM460 Euro 11,00

Multimetro miniatura con pinza

Pinza amperometrica con multimetro digitale con display LCD retroilluminato da 3 2/3 cifre a 2400 conteggi. Memorizzazione dei dati, protezione contro i sovraccarichi, autospegnimento e indicatore di batteria scarica. Misura tensioni/correnti alternate e continue 0-200A e frequenza 40Hz-1kHz; apertura pinza: 18mm (0.7"); torcia incorporata. Alimentazione con 2 batterie tipo AAA 1,5V. Viene fornito con custodia in plastica.

DCM269 Euro 86,00

FUTURA ELETTRONICA

Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)

Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/778112 *www.futuranet.it*

Disponibili presso i migliori negozi di elettronica o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA). Caratteristiche tecniche e vendita on-line: www.futuranet.it - Richiedi il Catalogo Generale!

Multimetro digitale a 3 1/2 cifre low cost

Multimetro digitale in grado di misurare correnti fino a 10A DC, tensioni continue e alternate fino a 750V, resistenze fino a 2 Mohm, diodi, transistor. Alimentazione con batteria a 9V (inclusa). Dimensioni: 70 x 126 x 26 mm.

DVM830L Euro 4,50

Luxmetro digitale

Strumento per la misura dell'illuminazione con indicazione digitale da 0.01lux a 50000lux tramite display a 3 1/2 cifre. Funzionamento a batterie, indicazione di batteria scarica, indicazione di fuoriscala. Sonda con cavo della lunghezza di circa 1 metro. Alimentazione: 1 x 9V (batteria inclusa). Completo di custodia.

DVM1300 Euro 48,00

Anemometro digitale

Dispositivo per la visualizzione della velocità del vento su istogramma e scala di Beaufort completo di termometro. Visualizzazione della temperatura di raffreddamento (wind-chill factory). Display LCD con retroilluminazione. Strumento indispensabile per chi si occupa dell'installazione o manutenzione di sistemi di condizionamento e trattamento dell'aria, sia a livello civile che industriale. Indispensabile in campo nautico. Completo di cinghietta. Alimentazione: 1x 3 V (CR2032, batteria inclusa).

WS9500 Euro 39,00

Rilevatore di temperatura a distanza -20/+270°C

Sistema ad infrarossi per la misura della temperatura a distanza. Possibilità di visualizzazione in gradi centigradi o in gradi Fahrenheit, display LCD con retroilluminazione, memorizzazione, spegnimento automatico. Puntatore laser incluso. Alimentazione: 9V (batteria inclusa).

DVM8810 Euro 98,00

Multimetro digitale a 3 1/2 cifre low cost

Multimetro digitale in grado di misurare correnti fino a 10A DC, tensioni continue e alternate fino a 750V, resistenze fino a 2 Mohm, diodi, transistor. Alimentazione con batteria a 9V (inclusa).

DVM830 Euro 8,00

Multimetro digitale a 3 1/2 cifre

Multimetro digitale con display retroilluminato in grado di misurare correnti fino a 10A DC, tensioni continue e alternate fino a 600V, resistenze fino a 2 Mohm, diodi, transistor e continuità elettrica. Alimentazione con batteria a 9V (inclusa). Funzione memoria per mantenere visualizzata la lettura. Completo di guscio di protezione.

DVM850 Euro 12,00

Termometro con doppio ingresso e sensore a termocoppia

Strumento professionale a 3 1/2 cifre per la misura di temperature da -50°C a 1300°C munito di due distinti ingressi. Indicazione in °C o °F, memoria, memoria del valore massimo, funzionamento con termocoppia tipo K. Lo strumento viene fornito con due termocoppie. Alimentazione: 1 x 9V.

DVM1322 Euro 69,00

Termometro digitale da pannello

Termometro digitale da pannello con sensore via cavo lungo 1,5 metri. Facile da installare, con ampio display e completo di contenitore in ABS. Intervallo di misurazione della temperatura: -50°C ~ +70°C; tolleranza: 1°C; dimensione display: 12 x 6.5mm; lunghezza sensore via cavo: 1,5 metri; dimensioni: 47 x 26 x 13mm; alimentazione: 1 x LR44 (batteria a bottone inclusa).

PMTEMP Euro 14,00

Fonometro analogico

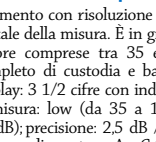
Fonometro portatile dalle caratteristiche professionali in grado di rilevare suoni di intensità compresa tra 50 e 126 dB. Sette scale di misura, curve di pesatura A e C conformi agli standard internazionali, modalità FAST e SLOW per le costanti di tempo, calibrazione VR eseguibile dall'esterno, microfono a condensatore di grande precisione. Ideale per misurare il rumore di fondo in fabbriche, scuole e uffici, per testare l'acustica di studi di registrazione e teatri nonché per effettuare una corretta installazione di impianti HI-FI. L'apparecchio viene fornito con batteria alcalina.

FR255 Euro 26,00

Rilevatore di temperatura a distanza -20/+420°C

Sistema ad infrarossi per la misura della temperatura a distanza. Possibilità di visualizzazione in °C o °F. Puntatore laser incluso. Alimentazione: 9V.

DVM8869 Euro 178,00

Fonometro professionale

Strumento con risoluzione di 0,1 dB ed indicazione digitale della misura. È in grado di rilevare intensità sonore comprese tra 35 e 130 dB in due scale. Completo di custodia e batteria di alimentazione. Display: 3 1/2 cifre con indicatore di funzione; scale di misura: low (da 35 a 100dB) / high (da 65 a 130dB); precisione: 2,5 dB / 3,5 dB; definizione: 0,1 dB; curve di pesatura: A e C (selezionabile); alimentazione: 9V (batteria inclusa).

DVM1326 Euro 122,00

Termometro IR con lettura a distanza

Possibilità di visualizzazione in °C o °F, display LCD con retroilluminazione, memorizzazione, spegnimento automatico, puntatore a led. Gamma di temperatura da -20°C a + 270°C. Rapporto distanza/spot: 6/1. Alimentazione: 2 x 1,5V (2 batterie ministilo AAA, comprese).

DVM77 Euro 56,00

Termometro digitale interno / esterno

Termometro digitale con indicazione contemporanea della temperatura interna e esterna in °C o°F. Ideale per controllare la temperatura di frigoriferi, freezer, ma anche per misurare la temperatura ambiente. Montaggio a muro o su supporto. Doppio con sensore per temperatura esterna a tenuta stagna; display di facile lettura; allarme; memoria di minima e massima; gamma temperatura interna: -10°C / +50°C (+14°F / +122°F); gamma temperatura esterna: -50°C / +70°C (-58°F / +158°F); dimensioni termometro: 110 x 70 x 20mm; alimentazione: 1 x 1.5 V AAA (batteria compresa).

TA20 Euro 5,50

Termoigrometro digitale

Termoigrometro digitale per la misura del grado di umidità (da 0% al 100%) e della temperatura (da -20°C a +60°C) con memoria ed indicazione del valore minimo e massimo. Alimentazione 9V (a batteria).

DVM321 Euro 78,00

Fonometro professionale

Misuratore con risoluzione di 0,1 dB ed indicazione digitale della misura. È in grado di rilevare intensità sonore comprese tra 30 e 130 dB. Scale di misura: low (da 30 a 100dB) / high (da 60 a 130dB); precisione: +/- 1.5dB 94dB @ 1kHz; gamma di frequenza: da 31.5Hz a 8kHz; uscita ausiliaria: AC/DC; alimentazione: 1 x 9V (batteria inclusa); dimensioni: 210 x 55 x 32 mm.

DVM805 Euro 92,00

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.